FONDO PIZZOFALCONE

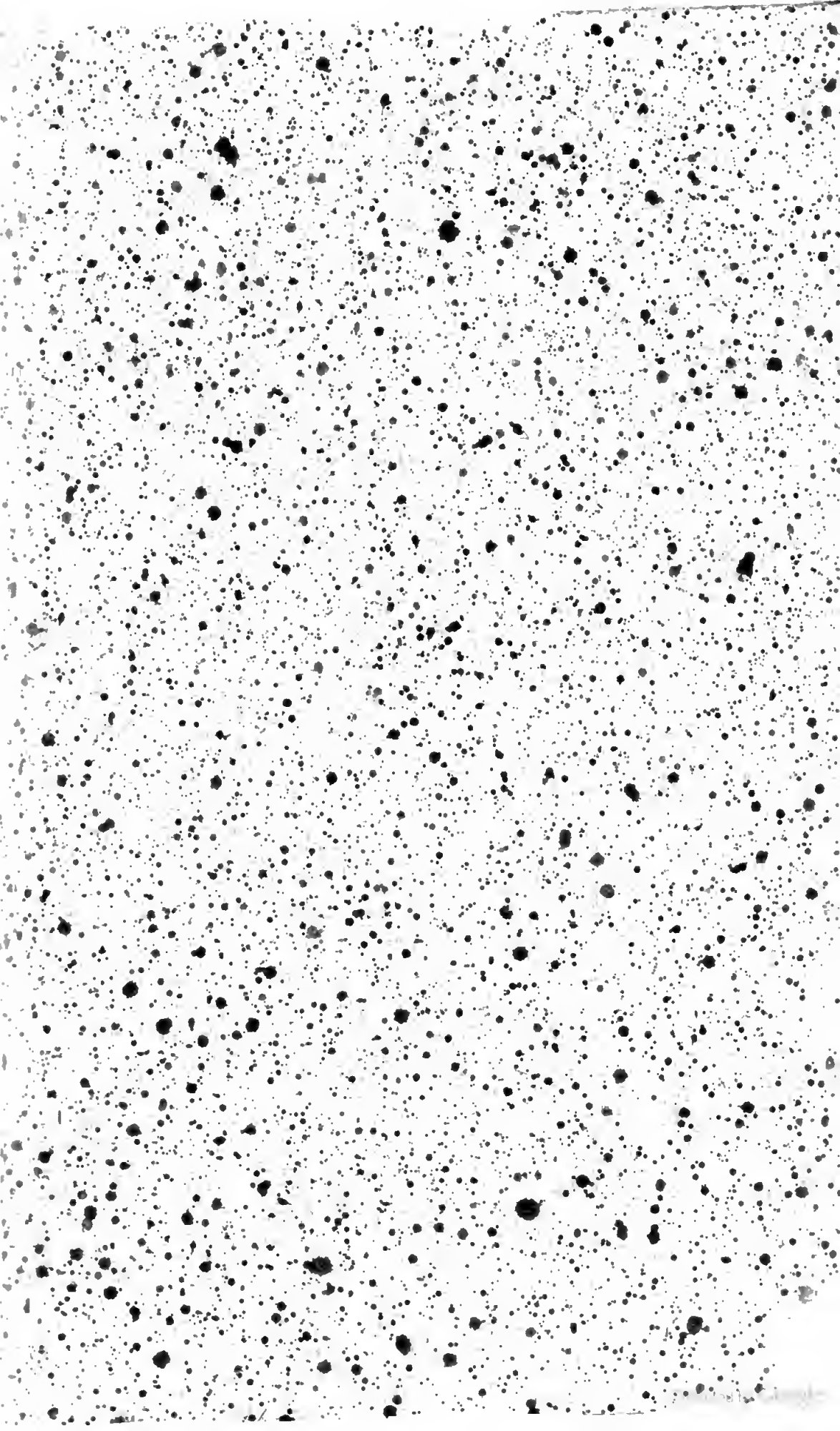
BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio XXV

Palchetto B

Num.° d' ordine 13 3 6 16262

NAZIONALE
B. Prov.
I
1862
NAPOLI
R. BIBLIOTECA VITT EM



B. Prov.

I

1862

ÉLÉMENS

DE

FORTIFICATION,

CET OUVRAGE SE TROUVE,

A	Strasbourg, *chez*	LEVRAULT. TREUTTEL. KOENIG.
	Metz	BOUCHARD.
	Lille.	BOUBERS. VANAKERE.
	l'Orient.	FAUVEL. ve. BAUDOUIN.
	La Rochelle.	CHABOCEAU. PAVIE.
	Marseille.	MOSSY.
	Montpellier.	FONTANEL.

(08059

ÉLÉMENS DE FORTIFICATION,

RENFERMANT ce qu'il étoit nécessaire de conserver des ouvrages de LE BLOND, de Deidier et autres auteurs: on y a joint l'examen raisonné des principes sur l'art des fortifications du maréchal de Vauban, de Saxe, de Cormontagne, de Robins, de Cugnot, de Tielke, de Landsberghen, de Trincano, de Fallois, de Rosard, de Coehorn, de MONTALEMBERT, et de plusieurs autres ingénieurs, anciens et modernes, françois et étrangers:

SUIVIS

D'un Dictionnaire militaire, où l'on trouvera des définitions et des renseignemens qui n'existent dans aucun ouvrage;

ET

D'une explication raisonnée de trente belles Planches, dont les dix-huit dernieres contiennent beaucoup de détails neufs ou très peu connus sur les fortifications permanentes ou provisionnelles.

Par A. P. JULIENNE BELAIR, général de division.

SECONDE EDITION.

A PARIS,

Chez MAGIMEL, Libraire pour l'Art militaire et les sciences et arts, quai de la Vallée, près le Pont-neuf.

1793.

NAPOLI

P2080

L'art offroit en France le spectacle imposant de tentatives de plusieurs especes pour sortir des routes battues depuis si long-temps, il faisoit encore des efforts nouveaux sur les différens points du globe où les nations policées portent leur empire et leur industrie; et, chose inconcevable, les livres élémentaires se taisoient sur ces efforts et sur leurs heureux succès.

Robins, un des écrivains les plus instruits de l'Angleterre, alloit exécuter sur les rivages de l'océan indien des novations qui, presque toutes, étoient dignes de remarque. Quelques ingénieurs hollandais, tantôt d'après leur propre génie, tantôt sur les traces de Coehorn, faisoient d'utiles tentatives. Des ingénieurs, au service de Prusse, fortifioient Magdebourg d'après un système bastionné fort différent de ceux de Coehorn ou de Vauban; d'autres, dans la vaste étendue des possessions de la même puissance, élevoient les nouveaux travaux de Breslaw, de Silberberg, de Schweidnitz, de Neiss, de Glats et de Graudents (1).

(1) Les Prussiens mettent un grand intérêt à cacher les détails de leurs forteresses. Mais si quelque jour ils sont connus, cela prouvera, pour la millieme fois, qu'on a

La puissance autrichienne même essaya de faire sortir ses ingénieurs des routes battues, lors des travaux entrepris pour fortifier Pleiss et Theresienstadt. La plupart de ces places, dans lesquelles on a pratiqué des casemates, offrent de bonnes études ; mais ces casemates à feu qu'on y a fait construire sont plus dispendieuses (et moins parfaites cependant) que celles inventées par Montalembert.

Nous avons parlé, dans ces nouveaux Elémens de fortification, des divers changemens proposés ou adoptés relativement à la défensive générale et particuliere dans les différens pays : nous avons parlé des variantes qui ont modifié les tracés de Vauban ; nous avons donné des détails aussi nouveaux qu'intéressans sur plusieurs places de l'Europe, sur les principaux forts de Cherbourg ; enfin nous avons joint à l'ouvrage un Dictionnaire bien plus étendu que celui qu'on voit à la suite des Elémens de le Blond. Dans ce nouveau Dictionnaire on a cherché, ainsi que dans

---

toujours tort de donner du service à des transfuges et à des traîtres. Quel fonds doit-on faire sur un officier qui se parjure, qui trahit et déserte son pays ?

l'ouvrage, à établir, entre LA TACTIQUE et LA SCIENCE DE L'INGÉNIEUR, les points de communication qu'il est essentiellement utile aux progrès des deux arts de multiplier. Il renferme beaucoup d'articles importans, qu'on chercheroit en vain dans les encyclopédies qui existent, ou dans les Dictionnaires les plus complets; il devient donc, pour ces différens ouvrages, un supplément indispensable.

Le livre entier devient aussi une sorte de supplément aux Mémoires publiés par Mirabeau sur la Monarchie prussienne (V. derniere rem. du chap. V.) : on y trouve de plus des notions étendues sur des armes nouvellement adoptées et perfectionnées dans les états les plus militaires de l'Europe, et sur d'autres inventions militaires, récemment exécutées ou proposées comme supérieures à celles qui existent.

Le livre que nous faisons paroître doit être regardé comme une espece de manuel utile aux lecteurs de tous les ordres, mais sur-tout aux jeunes gens qui voudront se mettre promptement sur les rangs pour remplacer ces éleves du génie militaire qui manquent en

si grand nombre, et pour le remplacement desquels on est en ce moment très embarrassé. Il est agréable pour nous de publier cet ouvrage dans une époque où la constitution offre à tous les citoyens le moyen et l'espoir fondé de parcourir glorieusement la carriere qui a conduit Vauban à mériter et à obtenir le sceptre des guerriers ainsi que les hommages et l'admiration de tous les administrateurs, tels qu'ils puissent être.

Il ne faut pas croire que des élémens de fortification ne doivent servir qu'aux éleves du génie militaire ou de l'artillerie.

Le roi de Prusse Frédéric II, dont la carriere militaire fut si brillante et si remplie d'exploits mémorables, dûs encore plus à ses lumieres acquises par l'étude qu'à son puissant génie, regardoit la science des fortifications comme la base de la tactique; sous ce point de vue il en recommandoit l'étude aux officiers des différentes armes qui composent la force publique de ses états.

Nous avons dit, d'après un des grands écrivains militaires de la fin de ce siecle, qu'un ingénieur ne feroit rien d'utile et de grand s'il n'étoit pas homme de guerre et

OBSERVATIONS

PRÉLIMINAIRES.

Lorsqu'on publia les dernieres éditions des Elémens de fortification de le Blond, ainsi que les ouvrages les plus récens sur les principes de l'art de fortifier, cet art changeoit de face dans l'Europe entiere : cependant ces livres furent publiés ou reproduits, comme si l'on en fût resté au même point où Vauban et Coehorn avoient laissé leur art. Cette inattention des auteurs paroîtra inconcevable : il n'est que trop vrai cependant qu'elle fut générale.

Cormontagne, à Metz et à Thionville, avoit changé par le fait les tracés de Vauban, en faisant exécuter les nouvelles fortifications de ces places; et, comme écrivain militaire, il les avoit encore (précédemment à ces travaux) changés théoriquement. Les auteurs élémentaires ne parlerent point de ces changemens : ils sont comme nuls pour les jeunes éleves qui ne peuvent se douter qu'ils existent: de là sans doute naissent les principales causes

du peu de progrès de l'art. Montalembert fit mention dans ses ouvrages de ces changemens ; mais cet estimable auteur n'a pas fait un livre portatif, et accessible, par la médiocrité de son prix, au plus grand nombre des lecteurs. Depuis Cormontagne, les ingénieurs, ligués contre les découvertes du général français, ainsi que contre les amis de la vérité (tant ceux qui étoient de leur corps que ceux qui n'en étoient pas), qui oserent les premiers estimer tout ce que valoient ses importantes découvertes, changerent les tracés de cet ingénieur : ils firent ainsi subir une troisieme métamorphose aux tracés de Vauban (1). Quelques-uns d'eux ont exécuté récemment le nouveau tracé au fort de Querqueville, dont on trouve les dessins dans ces nouveaux Elémens.

Les auteurs des livres de principes les plus récens ne pouvoient, à l'époque de la publication de leurs ouvrages, parler de ce dernier système d'après Vauban (ou plutôt de cette

(1) On peut voir ces tracés, tant de l'ancien et du nouveau Vauban que de Cormontagne et des ingénieurs, dans la planche 11, où ils sont en opposition avec le système angulaire de Montalembert.

nouvelle modification du tracé de Vauban), qu'on vient d'employer à Querqueville. A cet égard ils sont peut-être excusables; il y a très peu de temps qu'on a imaginé ce dernier tracé : mais, par quelque cause qu'on puisse excuser leur silence, il est toujours vrai de dire qu'il étoit nécessaire qu'un écrivain militaire prît le soin de suppléer à ce que ce silence laissoit ignorer. Il étoit encore plus important de faire connoître ces remparts à batteries casematées, employées du côté de la mer pour essayer de balancer les effets des feux redoutables que fournissent les vaisseaux qui composent nos escadres. Il falloit plus; il étoit indispensable de montrer ce qui avoit donné lieu à ces puissans moyens de défense, qui font prendre une forme absolument nouvelle à l'architecture militaire maritime, et qui vont donner un grand et magnifique essor à l'architecture militaire terrestre. Dès-lors il devenoit indispensable d'exposer ce que le véritable inventeur avoit proposé de mettre en place de ce qui s'est fait. Cette nécessité nous a déterminés à donner des détails, qui ne peuvent manquer d'être satisfaisans, sur les nouveaux travaux de Cherbourg (tels qu'ils

sont et tels qu'ils pouvoient être); travaux sur lesquels l'Europe entiere a les yeux, et sur lesquels les Français de toutes les classes auroient dû porter des regards plus attentifs.

Ce ne sont pas seulement les regards de l'Europe qui nous ont déterminés à donner ces détails; ce qui, plus fortement encore, nous en faisoit une obligation, c'est que les enceintes de remparts à batteries casematées, comme sont celles qu'on voit au ci-devant Fort-Royal de l'isle Pelée ou au fort de Querqueville, marquent d'une maniere frappante (avec les restrictions que nous avons indiquées) l'époque des grands changemens qui se manifestent dans l'art de fortifier.

Ces grands et importans changemens, sur lesquels il devient utile de prévenir les jeunes éleves qui se destinent à suivre la carriere du génie militaire, doivent encore, sous plus d'un rapport, fixer l'attention des observateurs faits pour s'intéresser au progrès des connoissances humaines; car le mouvement qui conduit à la perfection quelques-unes d'entre elles, ne manque presque jamais, pour peu qu'il ne soit pas contrarié, de faire avancer les autres vers le même but.

bation ou l'admission du feu de la courtine ou second flanc, et quelques autres objets aussi peu intéressans, ont épuisé, pendant près de trois siecles, toutes les combinaisons et toutes les idées des personnes qui s'occupoient de l'art des fortifications. Toujours le résultat se trouvoit être un système bastionné, parfaitement analogue à ceux que l'on connoissoit déjà.

La moderne artillerie se multiplioit, et on s'en servoit à faciliter les approches de ces énormes bastions qu'on avoit substitué aux tours des anciens. En vain l'invention du ricochet sembla leur porter le coup mortel : ils se maintinrent, tant est impérieuse la force de l'habitude. Cependant, au moyen de cette nouvelle maniere d'employer l'artillerie, l'assiégeant joignit à la supériorité du nombre que suppose son rôle d'agresseur la supériorité d'emplacement ; et cette supériorité d'emplacement est telle, contre les systèmes bastionnés, qu'une seule piece (a) placée sur le prolongement d'une face peut, à la rigueur, inquiéter et démontrer en peu

(a) On en met ordinairement quatre ou cinq ; mais c'est pour parvenir plus promptement à l'entiére extinction des feux de l'ouvrage attaqué. Dans cette derniere supposition de cinq pieces contre vingt, une piece des assiégeans est supérieure à quatre de l'assiégé.

de temps vingt pièces, si on pouvoit les placer en batterie sur cette face.

Avant l'invention du ricochet, on avoit abaissé les remparts modernes pour les mettre plus à couvert des coups directs et de plein fouet. L'invention du ricochet auroit dû faire prendre le parti de les exhausser au moins aux angles saillans; on n'en fit rien, on resta toujours également exposé aux désolantes plongées, et, de plus, aux efforts de tout adversaire assez entreprenant pour tenter d'emporter en un moment, par escalade, une place qui pourroit lui coûter plusieurs semaines de siege.

Depuis que Vauban avoit fait un nouvel art de l'art de diriger les travaux d'un siege, loin de chercher à se mettre en mesure de pouvoir résister à un genre d'attaque qui devenoit de plus en plus très actif et très redoutable, on conserva, sans y oser faire aucun changement, les bastions : ils sembloient être et paroissent encore à quelques modernes l'emblême de l'arche du Seigneur, à laquelle nul profane ne pouvoit toucher, sans avoir à craindre d'être aussitôt frappé de mort.

Par un contraste aussi étonnant que remarquable, dans l'architecture navale, on élevoit le bord des vaisseaux de guerre; l'on procuroit, du moins à ceux du premier rang, jusqu'à cinq

batteries (b) les unes au-dessus des autres : il sembloit qu'on ne pouvoit assez entasser (en évitant la confusion cependant) les bouches à feu dans le flanc des vaisseaux de guerre, tandis que les ingénieurs croyoient ne pouvoir entasser trop de terres, de briques ou de pierres, dans les remparts modernes; comme si des masses sans aucune organisation pouvoient, par leur seule inertie, opposer quelque résistance appréciable à la violence des nouvelles attaques.

Non-seulement les ingénieurs en constructions navales parurent prendre une route plus directe et plus militaire; mais toutes les circonstances de guerre, dans lesquelles les vaisseaux furent dans le cas de mesurer leurs forces contre les forts et les batteries de terre, furent autant d'expériences qui déposerent en leur faveur : les vaisseaux eurent toujours les avantages les plus brillans et les plus décidés. Je cite dans ce volume le passage de vive force du goulet de la baie de Rio de Janeiro, exécuté par Duguay-Trouin; on peut ajouter à cet exemple l'attaque de l'ancien fort de l'Isle-d'Aix, celle du fort Moro de la Havanne, etc. etc. Il ne s'agissoit

(b) Les vaisseaux à trois ponts ont un gaillard et une dunette à l'arriere, ce qui fait dans cette partie les cinq batteries dont il est ici question; à l'avant, ils en ont quatre au moyen du gaillard d'avant.

tacticien ; nous pourrions dire, avec autant de fondement, qu'un homme de guerre ne deviendra jamais véritablement militaire, qu'il ne deviendra jamais assez instruit pour enchaîner les hasards, qu'il ne deviendra jamais capable de rien d'utile et de grand, s'il n'étudie les principes de la science des ingénieurs, les élémens de fortification, et s'il ne se met en état d'en saisir parfaitement l'esprit.

Une considération qui doit avoir quelque mérite auprès de nos lecteurs, c'est que toutes les fois que nous avons eu besoin de nous appuyer de faits de guerre relatifs à l'art, tel qu'il est à l'époque actuelle, nous avons eu soin de les choisir parmi les événemens des campagnes les plus récentes. L'on ne peut ignorer combien, vers la fin de la premiere moitié de ce siecle, toutes les parties de la science des armes ont éprouvé de changemens : il étoit essentiellement nécessaire d'indiquer ces changemens presque tous importans, c'est ce que nous avons cherché à faire.

INTRODUCTION

AUX NOUVEAUX ÉLÉMENS

DE FORTIFICATION,

OU

DISSERTATION

Sur ces objets :

1°. *En quoi consiste la science des ingénieurs ?*

2°. *Quels nouveaux accroissemens doit acquérir cette science ?*

3°. *Quel doit être un ouvrage portant le titre de* Science des Ingénieurs ; *les élémens et les principes des fortifications permanentes et passageres en doivent-ils faire la partie principale ? Ces élémens de fortification doivent-ils développer les principes d'une maniere plus grande que celle d'après laquelle ils ont été jusqu'à présent exposés dans tous les livres élémentaires ?*

4°. *Quelle doit être une école militaire principalement destinée à répandre les grands principes de la défensive générale et particuliere, active et passive, et de tout ce qui constitue la nouvelle science des ingénieurs ?*

BÉLIDOR a publié un ouvrage intitulé *Science des Ingénieurs :* cet ouvrage très utile aux ingénieurs, ou plutôt à ceux qui veulent le devenir,

venteur pour étudier encore sous un aussi grand maître que l'auteur de cet excellent livre; je dois avouer que mes méthodes y ont considérablement gagné. J'ai eu soin de marquer tout ce que j'ai puisé de connoissances dans la fortification perpendiculaire; on verra que j'ai mieux aimé réformer mes méthodes en faisant usage des recherches et des découvertes de Montalembert, sans être plagiaire cependant, que de les proposer plus originales, plus véritablement miennes, mais douées de propriétés moins étendues, et susceptibles d'une résistance moins vigoureuse.

Mais, me pourra-t-on dire, vous n'avez pas cherché à flanquer vos ouvrages.....

Quoique je n'aie cherché à flanquer aucune des parties principales de mes systèmes de création nouvelle, je ne renonce pourtant pas à me procurer les moyens de me porter sur les flancs des travaux de l'assiégeant, mais c'est en allant au-devant de lui par des lignes de contre-approche, qui auroient leur origine dans les ouvrages collatéraux du front d'attaque. Il me semble que cette partie de la guerre des sieges, dont l'usage est admirable pour maintenir dans les garnisons ce courage et ce nerf que donne le rôle offensif, devroit être étudiée dans les écoles de génie, étudiée non pas seulement par la théorie, mais par une pratique presque continuelle.

On devroit encore dans le secret des écoles

former les jeunes ingénieurs à l'exécution de certains projets de restauration, d'une construction prompte. On devroit les exercer à former et à modeler en grand les projets de fortifications de campagne : non pas à calquer ces projets sur Tielke, Clairac, ou d'autres auteurs; mais à les imaginer, à les inventer, et à les adapter parfaitement aux différentes circonstances. Il seroit ce me semble très utile que des ingénieurs pussent acquérir le talent de savoir varier à l'infini leurs dispositions défensives; leur art deviendroit plus recommandable, leur science plus étendue et moins routiniere : les sieges deviendroient plus longs et plus coûteux pour l'ennemi; ce qui apporteroit nécessairement de grands changemens dans ses plans de campagne et d'opérations.

Il y a encore une partie de la grande défensive qu'on ne peut étudier que dans une école constituée à cet effet, (*et je n'en connois point qui le soit*); c'est l'art de maîtriser les eaux, de les faire servir aux dépenses prochaines et éloignées. Il est mille et mille effets qu'on ne peut saisir que sur un modele (e) fait en grand; et ce modele n'est pas assez dispendieux, pour qu'on puisse se dispenser d'en avoir dans une école de génie bien constituée.

(e) Ce modele ne doit pas être fait en carton, ni être un de ces morceaux propres à embellir les cabinets; il doit être exécuté dans un enclos de quelque étendue, et

On peut long-temps cacher aux rivaux les plus clairvoyans beaucoup de parties des systêmes de restauration, ainsi que des défenses que peuvent fournir les fortifications actives ou les eaux; au lieu qu'on ne peut dérober la connoissance d'un systême de grande fortification. Cette considération doit être de quelque poids chez les puissances qui croient devoir envelopper des ombres du mystere leurs opérations et leurs moyens de défense : cependant quand ces moyens sont aussi puissans qu'ils peuvent l'être, que gagneroit-on à les cacher? Si un état avoit ses frontieres couvertes par des places aussi formidables qu'elles peuvent le devenir au moyen des nouvelles découvertes dans la science des ingénieurs, l'inspection attentive et raisonnée des plans de ces forteresses guériroit plutôt de l'envie de les assiéger qu'elle n'encourageroit à tenter de les soumettre, quelles que puissent être les assurances des adversaires des nouveaux systêmes.

Un genre de connoissances qui doit faire partie de la science des ingénieurs, c'est la topo-

---

assez grand pour qu'on puisse représenter un paysage de quelques lieues de diametre, y figurer des ruisseaux ou des rivieres dans lesquels on puisse introduire un courant d'eau. Une étendue de quatre-vingt ou cent toises en quarré est suffisante pour remplir parfaitement cet objet ; un puits avec une bonne pompe suppléera à un courant d'eau, qu'on n'a pas toujours à sa disposition.

graphie. Les grands modeles exécutés en plein terrain, pour y figurer au naturel les mouvemens qu'un ingénieur habile doit savoir imprimer aux eaux différentes qu'il peut avoir à traiter, serviroient beaucoup pour étudier, avec la topographie, l'art de mouvoir les troupes, puisque ces reliefs représenteroient les sols environnans d'une place, à plusieurs lieues à la ronde (f); mais outre ces secours et ces excellens moyens d'instruction, on doit, ce me semble, dans une école de génie, faire étudier aux éleves les principes de la géographie physique, et faire de la géographie physique la base de la topographie militaire.

Dans une école de génie on ne doit point s'attacher uniquement aux connoissances absolument militaires. Ce n'est pas qu'on puisse exiger que, semblables à Vauban, tous les ingénieurs soient en état d'être, comme l'étoit ce grand homme, plus habiles encore dans la science de l'administration que dans l'art des fortifications : mais ils doivent savoir projeter et exécuter les grands travaux qui améliorent les territoires : ils doivent faire plus, ils doivent savoir les combiner avec ceux que nécessite la défense générale d'une côte ou d'une frontiere. S'agit-il de débarrasser un pays marécageux du

(f) On peut rendre avec vérité un paysage quelconque à un pouce par toise.

superflu des eaux qui le rendent incultivable, en même temps que leur stagnation corrompt l'air qu'on y respire, il faut non-seulement considérer si l'on ne pourroit pas les conduire sur un sol sablonneux qu'elles rendroient productif, il faut encore voir quel parti on en peut tirer pour la défensive générale. On peut former de grandes inondations, ménager de vastes bassins qui puissent renforcer le cours de ces eaux dans les conduites ou dans les canaux creusés pour leur évacuation, afin de rendre impossible à toute troupe ennemie le passage de ces canaux, ou pour former rapidement une inondation en avant d'un retranchement qu'on n'auroit pas eu le temps de perfectionner. C'est, ce me semble, un art digne d'être encouragé, cultivé, que celui qui fournira les moyens de faire arriver, sur un point qu'il faudra munir, les eaux et les obstacles physiques qui doivent renforcer les moyens de défense, aussi promptement que les troupes chargées de s'opposer aux progrès de l'ennemi; de pouvoir, dans tous les temps, faire un usage doublement utile de ces eaux, pour l'augmentation des produits de la culture, et pour l'augmentation des revenus des peuples. L'étude de la topographie doit donc nécessairement servir de base à celle de la science des ingénieurs, soit, comme je l'ai dit, que leurs travaux aient pour objet des opérations militaires ou de grandes améliorations de territoire, ou (*ce qui arrivera*

presque toujours lorsqu'ils voudront prendre leurs points de vue de la hauteur où ils doivent se placer) quand ils combineront leurs projets de maniere à en tirer des avantages civils de tous les temps, avec les avantages militaires qui se manifesteront en temps de guerre.

J'ai dit dans cet ouvrage qu'un ingénieur doit être homme de guerre : il lui en coûtera peu de peine pour le devenir. Son art, quand il n'est pas circonscrit d'une maniere étroite par les préjugés d'uniforme ou par les ridicules et insoutenables prétentions de l'esprit de corps le plus inconstitutionnel, est en quelque maniere la seule base des opérations de la grande tactique : d'habiles généraux l'ont dit avant moi. La géométrie est la meilleure des logiques ; elle contribue à rendre l'esprit juste ; et un ingénieur, en étudiant les élémens de son art, fait un continuel usage de la géométrie. Aussi voit-on que les ingénieurs ne sont pas embarrassés de mouvoir des armées, et que les généraux qui ne sont que des tacticiens seroient fort en peine de régler un projet de défensive ou d'offensive, relatif à l'attaque d'une place où d'un retranchement. Une école de génie bien constituée seroit donc une école militaire par excellence. Les ingénieurs sont vraiment les penseurs et les philosophes de l'état militaire ; un corps de génie bien constitué seroit une véritable académie militaire ; comme cette académie fourniroit ou indiqueroit les institu-

teurs, on ne peut disconvenir que la meilleure des écoles militaires ne fût une école de génie établie sur un bon plan, sur un plan vraiment constitutionnel, et digne de ce que sont actuellement les peuples français. De cette école sortiroient, non-seulement des ingénieurs, mais encore d'excellens officiers d'état-major (h), et d'excellens sujets pour les différens corps de l'armée, tous en état, les uns et les autres, de rendre, en paix comme en guerre, les plus importans services à la patrie.

Ce n'est pas assez de perfectionner l'art des fortifications, il faut encore perfectionner l'art de les défendre. Il y auroit un bon mémoire à faire sur cet objet, qui mérite une attention

---

(h) On a proposé d'établir un corps d'ingénieurs de campagne, chargés spécialement d'ouvrir et diriger les marches; il me semble que si un corps de génie est bien constitué, un pareil établissement seroit superflu, ce que je ne pourrois pas trop dire dans l'état actuel. Quoi qu'il en soit, tout ingénieur ne doit-il pas connoître l'art de lever les plans, celui des nivellemens? ne doit-il pas avoir l'habitude d'examiner, sous tous les rapports, les différens reliefs de terrains? Avec cela, s'il est véritablement militaire, que lui faudra-t-il encore pour être ingénieur de campagne? Parce qu'un ingénieur connoîtra parfaitement l'art des grandes fortifications et des fortifications provisionnelles ou de campagne, sera-t-il exclus du nombre des militaires auxquels il est donné de savoir parfaitement faire une reconnoissance? Il me semble que le contraire doit exister.

sérieuse : je me bornerai en ce moment à observer que ce seroit aux officiers les plus versés dans la science des ingénieurs et dans celle de l'artillerie que devroient appartenir les gouvernemens des places fortes. Que les généraux des autres armes aient les inspections des troupes, à la bonne heure; mais que les ingénieurs soient pourvus des gouvernemens des villes qui peuvent être, en cas de guerre, menacées d'un siege. C'est sur le génie et l'artillerie (deux branches de la science des armes qu'on n'auroit jamais dû séparer) que roule le fort de la défense : un ingénieur, quand même il n'auroit pas travaillé aux fortifications d'une place, au moyen de son art doit connoître mieux que personne les propriétés du système d'après lequel cette place est fortifiée, ce qu'on pourroit faire pour l'améliorer, la faire valoir; et si cet ingénieur a rendu, par ses études et ses travaux, son génie fertile en ressources et en expédiens; s'il a bien saisi l'esprit dans lequel on doit exécuter les systèmes de restauration, il imaginera les travaux qu'il faut faire, il choisira ceux que le temps et les circonstances lui permettent d'exécuter; il saura faire valoir par une brillante défense et les ouvrages de la place confiée à ses soins, et ceux qu'il aura su y adapter. C'est ainsi que Montalembert avoit agi à Oléron. Il eût été à desirer pour les progrès de l'art, que les Anglais, qui venoient de conquérir Belle-Isle, eussent osé se

commettre contre les moyens de défense préparés tant au camp retranché qu'à la citadelle d'Oléron ; il eût été à desirer que ces ambitieux insulaires eussent fourni à Montalembert les occasions de développer tous les moyens de défensive qu'il n'auroit pas manqué d'opposer à chacun des procédés de l'attaque. On sait que l'attente du siege lui avoit fourni les occasions de mettre en œuvre et d'exécuter tous les moyens préparatoires qui pouvoient renforcer la citadelle et la défensive générale de l'isle qu'il étoit chargé de garantir et de conserver.

Mais, pourra-t-on objecter, c'est demander bien des connoissances pour un ingénieur ! Oui : mais je suppose qu'on applanira les difficultés de l'instruction et qu'on en facilitera les moyens. Je suppose encore qu'on améliorera le sort de ces officiers par une paie plus considérable ; qu'on les mettra en état de faire les dépenses que doit occasionner l'acquisition des différentes connoissances qui leur sont indispensables ; que sur-tout ils auront l'expectative d'un prompt avancement et de récompenses dignes de leurs efforts et de leurs talens.

Les administrateurs d'un état doivent d'autant moins hésiter à faire cette augmentation de dépense, que le corps des officiers du génie, seul entre tous les corps de l'armée, peut être d'une utilité directe et constante en paix comme en guerre : il peut ouvrir de nouvelles

sources de prospérités, de richesses, de productions, en exécutant les grands travaux d'améliorations souveraines qui sont encore à faire sur tous les points du globe. Dans les états les plus peuplés et les mieux cultivés, on pourroit encore conquérir sur les sables arides, sur les marais, sur les plages basses, la valeur de plusieurs grandes provinces.

Une chose à remarquer, c'est qu'il paroît, par beaucoup de monumens de la plus haute antiquité, existant encore aux Indes, que cet art que je desire voir désormais cultiver par les ingénieurs d'Europe, étoit cultivé avec succès et d'une maniere vraiment grande par les anciens Indiens. Ils n'avoient pas cependant les moyens qu'un art plus perfectionné donne aujourd'hui pour assurer et faciliter la réussite de pareils travaux.

Je termine en disant que les ingénieurs se mettent, de plus en plus, en état de seconder les vues des administrations relatives aux grands objets qu'ils peuvent remplir. Je desire encore qu'ils imitent Vauban, mais moins dans sa maniere de fortifier, que dans son amour éclairé du bien, dans sa constance et son ardeur pour le faire, etc. Je crois qu'on peut présumer que Vauban étoit trop éclairé, trop bon citoyen pour n'avoir pas adopté de nouveaux systêmes, si de son temps il en eût pu paroître d'aussi forts et d'aussi redoutables que ceux qu'a proposés Montalem-

bert, ou que ceux qu'on peut composer d'après ses découvertes. Cette présomption en sa faveur, ou plutôt cette justice rendue tout à-la-fois à ses talens et à ses vertus, fait, ce me semble, son plus bel éloge.

MANIERE

D'étudier les différentes branches du génie militaire ; et de l'utilité de l'histoire des progrès de l'art.

Je voudrois que, dans les écoles de génie, on appliquât d'abord les élèves à l'histoire des découvertes que l'on a faites dans l'art de fortifier. Cette méthode auroit plusieurs avantages : les jeunes militaires chez lesquels se trouveroient les germes du génie qui recule les bornes de l'art qu'il cultive, sachant tout ce qui s'est fait, tout ce qui reste à faire, fixeroient d'un regard plus assuré le but vers lequel ils doivent déterminer leurs efforts (a). L'on n'aura rien à desirer si, en suivant à travers les siecles les progrès des lumieres, on a pu saisir les causes qui ont contribué à mettre les inventeurs sur le chemin de la perfection, et si, développant l'état actuel de l'art, les élèves semblent le créer plutôt que l'ap-

(a) Souvent même les anciens systêmes peuvent fournir de bonnes idées. D'ailleurs, il n'est peut-être pas inutile en général, dans les sciences et dans les arts, d'examiner combien même de bons et d'excellens esprits sont enchaînés aux pieds des autels que les hasards ou les talens ont élevés à la mémoire d'un homme célebre ou présumé tel.

prendre. « L'art de fortifier, cet art conserva-» teur, ce présent précieux de la divinité, qui » mérite les soins de tous les hommes », fut, comme tous les autres, borné dans son origine, tel que les conquérans du Mexique le trouverent à Tabasco (b), ou que les navigateurs anglais le virent en 1769 sur les rochers de la nouvelle Zélande (c).

Grandes fortifications ou *Fortifications permanentes.*

Bientôt, prenant des accroissemens rapides, le génie militaire mit les peuples en état de ceindre leurs villes de murailles soutenues de tours éloignées entre elles de la portée des armes de jet qui existoient. L'art des fortifications permanentes fut alors supérieur à la défense; il attei-

(b) La ville de Tabasco (*dit l'historien de la conquête du Mexique*) étoit fortifiée d'une espece de muraille dont ils se servoient dans presque toutes les Indes. Ce mur étoit composé de gros troncs d'arbres enfoncés en forme de palissades, joints de telle maniere qu'ils y avoient des ouvertures pour tirer leurs fleches. L'enceinte étoit de figure ronde, sans redens ni aucunes défenses; et l'extrémité des deux lignes qui formoient le cercle étoit pratiquée de sorte que l'une des deux avançoit sur l'autre : elles laissoient pour l'entrée un chemin étroit à plusieurs retours où ils élevoient deux ou trois guérites ou petits châteaux de bois qui servoient à loger leurs sentinelles.

(c) Premier voyage de Cook, tome III de la collection de J. Haykeswort.

gnit presque la perfection; et nous voyons qu'il fut le même pendant plus de vingt-cinq siecles, qui s'écoulerent entre l'existence de Troie et la construction de l'enceinte réguliere de la citadelle d'Anvers, la premiere formée de remparts bastionnés (d). Le choc des corps lancés par la violence de la poudre fit imaginer de chercher à dérober les hautes murailles des anciens aux coups de la moderne artillerie. D'ailleurs on voyoit que la direction plus horizontale des tirs partant de ces remparts abaissés rendoit l'attaque plus difficultueuse, chacun des coups multipliant les dangers sur tout le chemin qu'avoient à faire les travaux de l'assiégeant.

Dès-lors les bastions furent substitués aux tours; des remparts terrassés ceignirent des villes, et des parapets plus épais que les anciennes murailles prirent la place des murs percés de meurtrieres ou de creneaux. L'art gagna-t-il à ces changemens, qui sembloient indispensables depuis que les canons de batterie eurent remplacé les béliers? Dans cet examen, l'histoire va nous servir de guide, et nous prendrons,

(d) L'Italie prétend à la gloire d'avoir vu naître chez elle les premiers bastions à Otrante, sur la fin du quinzieme siecle; mais il ne paroît pas, dit Montalembert, qu'il ait existé nulle part d'enceintes bastionnées régulieres avant celles exécutées à la citadelle d'Anvers, bâtie en 1567.

des mains deMontalembert, le fil qui doit nous conduire sûrement.

Nous verrons d'abord que les anciennes fortifications soutinrent, pendant plus de deux siecles, la concurrence avec les modernes. Malgré le grand usage de l'artillerie, Constantinople, Belgrade, Rhodes, Metz, Mézieres, Thérouanne, etc. firent les plus vigoureuses résistances, et plusieurs en firent assez pour forcer les assiégeans d'abandonner leurs tentatives.

Les places à remparts bastionnés ne résisterent jamais davantage, et encore moins depuis que l'art des sieges parut prendre, entre les mains de Vauban, toute la perfection dont peut-être il est susceptible.

Cependant, comme si la perfection de l'art de fortifier ne pouvoit se trouver que dans des bastions et des ravelins ou demi-lunes, les combinaisons des auteurs sortirent rarement des limites de ce tracé, dans lequel on reconnoît toujours l'empreinte du premier modele, les tours et les courtines qui les joignoient. Errard, Sardis, Freitach, Marollois, Donato-Rosetti, le chevalier de Ville, Blondel, le comte de Pagan, le maréchal de Vauban, Scheiters, Coehorn, Rozard, Bélidor, Trincano, Fallois (c) et beaucoup d'autres, ne

(c) Il y a d'excellentes vues dans les systêmes de ces derniers auteurs; et il est surprenant qu'un seul

présentent

présentent que le même fond, à quelques changemens près. Plusieurs, adoptant pour le corps de la place le tracé de Vauban ou de Coehorn, n'ont formé de système que celui d'un nouvel arrangement de dehors. Beaucoup, avec des idées qui décelent du génie, tiennent cependant aux formes bastionnées, au point que les retranchemens intérieurs, les contre gardes des bastions et des demi-lunes, présentent à l'ennemi des bastions plus petits et plus foibles que ceux de la principale enceinte, comme pour l'habituer par degrés à la résistance que naturellement il devroit trouver au corps de la place.

On ne doit que jeter un coup-d'œil rapide sur tous ceux de ces systèmes d'après lesquels aucunes places n'ont été ou ne seront jamais fortifiées. C'est moins dans les méthodes proposées par Coehorn, par exemple, qu'on doit étudier sa maniere, que dans les fortifica-

d'entre eux, Trincano, ait pu faire autant de découvertes, de combinaisons judicieuses, d'applications des vrais principes, qu'on en apperçoit dans les différens systêmes dont il est l'inventeur : ainsi mon observation ne peut être prise pour une critique ; elle est relative aux difficultés qui se sont opposées à la perfection de l'art, et qui naissent de la nature de la chose. Je vais plus loin ; peut-être cette sorte d'impossibilité de rendre parfaites les méthodes bastionnées est-elle une preuve de la nécessité qui a forcé Montalembert, et plusieurs autres auteurs militaires, de les abandonner pour produire des systêmes plus propres à une longue défense.

tions de Manheim ou de Berg-op-Zoom (1). Si l'on examine quelques autres systèmes étrangers, outre l'avantage déja cité, d'étudier les causes des progrès de l'art, on peut y trouver un autre genre d'utilité. Il n'est pas impossible que l'on se voie obligé d'attaquer ou de défendre des places pour les fortifications desquelles on auroit employé ces systèmes (f).

Nous préviendrons que quelques ingénieurs ont ménagé dans leurs systèmes de nouvelles

---

(1) Il est surprenant que l'éditeur de la derniere édition des Élémens de fortification de le Blond n'ait pas fait connoître ce tracé bastionné, bien plus militairement adapté aux nouveaux procédés de l'attaque que ne pouvoient l'être les systèmes précédemment publiés par Cochorn. Nous nous ferons un devoir de suppléer à cette omission. Nous avertirons qu'on a fait, depuis le dernier siege, des changemens qui rendent bien plus redoutable (*qu'il n'étoit lorsque cette forteresse fut soumise par les armes françaises*) le front qui fut attaqué : n'ayant bien connu ces changemens que parce qu'alors nous étions au service de Hollande, on approuvera sans doute la discrétion qui nous empêchera de les faire connoître.

(f) Il faut ajouter une excellente réflexion de Maigret : « Un seul et unique système, pour nous servir du « terme à la mode, ne peut pas convenir à toutes sortes « de forteresses, même aux régulieres ; il en faut abso- « lument plusieurs ; ils doivent varier selon les circons- « tances qui accompagnent les places qu'on doit forti- « fier »... *Traité de la sureté des états, par le moyen des forteresses*, page 371.

dispositions de défenses, des retranchemens qui ne paroissent tout ce qu'ils doivent être que lorsque l'assiégé, en cas d'attaque, y met la derniere main, en formant les parapets avec les terres du *terre-plain* de l'ouvrage où ils doivent être exécutés. Ces terres employées, on détruit, par la mine, les voûtes, ou l'on enleve les poutres qui les soutenoient. On nomme ces systêmes, *systêmes de démolition:* les auteurs italiens s'y sont le plus exercés. On peut citer Donato-Rosetti, chanoine de Livourne, qui, en 1678, publia son *Traité de la fortification à rebours*; l'auteur de la Science de la guerre, imprimée à Turin en 1757, qui donne deux nouvelles dispositions de dehors, et sur-tout le systême de Charles-André Rhana, dont on trouve le plan dans les *principes fondamentaux de la fortification*, publiés en 1775 : ces méthodes paroissent fines et ingénieuses; mais ont-elles actuellement tout le mérite qu'on leur attribue? ce morcellement des ouvrages est-il pratiquable sous le grand feu d'artillerie qui protege et facilite les travaux d'un siege? Cet examen doit être inséparable de celui des grands effets de la maniere moderne d'employer l'artillerie; et l'on ne doit pas perdre de vue que cette arme, qui défend ou soumet les places, a des effets très puissans, très variés, qui tous sont susceptibles d'acquérir encore de grands degrés de perfection.

Il nous paroît qu'on doit suivre la même marche en faisant connoître les systêmes de ceux des auteurs allemands ou flamands qui ont proposé de substituer aux polygones à flancs, des fronts à simples tenailles, comme Rimpler, Herbort, Bellersheim, Landsberghen, dont aucuns des projets ne peuvent (g) s'assimiler à ceux de Montalembert. L'ignorance ou la mauvaise foi peuvent seules feindre d'appercevoir quelques similitudes entre des compositions si différentes.

Cugnot, après avoir établi les meilleures maximes, propose de s'en tenir à la figure circulaire ou à de vastes polygones d'une infinité de côtés. Steuben, lieutenant-colonel des ingénieurs, dans son livre publié à Copenhague en 1758, redouble les enceintes de cette figure, comme Bellersheim (h) redouble celles à tenaille simple.

Pour juger du mérite du systême de Cugnot,

(g) J'avois parlé d'Herbort dans ma nouvelle Science des ingénieurs, long-temps avant que messieurs les ingénieurs qui ont publié un volume contre les découvertes de Montalembert eussent cité les dessins de cet Allemand comme le PROTOTYPE du système angulaire du général français.

Pareille idée ne m'étoit jamais venue, quoique j'eusse eu l'occasion de bien connoître avant eux les systêmes de ces deux auteurs.

(h) Méthode nouvelle et facile de fortifier les places, par Pirscher, à Prague, 1771.

il faut le voir, appuyé de tous les principes établis et démontrés par cet auteur. En l'étudiant il m'a paru singulièrement favorable aux manieres différentes d'employer le mouvement des eaux pour la défense des places : à ce sujet, cet ingénieur fait une remarque que doivent méditer ceux qui, pour favoriser ces mouvemens d'eau, auroient à exécuter des inondations; « C'est que leurs usages ont des inconvéniens qui méritent plus d'attention qu'on n'a « coutume d'y en apporter, parce qu'on ne consulte pas assez les médecins sur les causes des « épidémies ».

Il est à propos d'observer que la grandeur de l'enceinte des places fortifiées suivant cette maniere auroit des avantages. On combattroit sur un front presque égal à celui de l'assiégeant. Dans une enceinte pareille, qui renfermeroit plusieurs milliers d'arpens, on auroit des terrains immenses à couvert des ravages de la guerre. Cet avantage, que l'auteur n'a pas fait valoir, peut devenir inestimable : il peut donner une valeur prodigieuse aux terres renfermées dans ces vastes circuits, valeur souvent assez considérable pour indemniser, avec le temps, des sommes employées à construire ces remparts. D'ailleurs les camps retranchés, jugés nécessaires auprès de nos grandes places, deviendroient superflus.

Quelques auteurs ont formé leurs systêmes

de maniere à favoriser la sortie de la garnison. Le comte de Saxe (i), ce héros tout rempli des idées de Folard, avoit joint les vastes ravelins dont il couvre tout le front de chacun de ses polygones, de maniere qu'ils se flanquoient réciproquement, et formoient une espece d'enceinte à tenailles, sans s'embarrasser plus que Landsb.rghen et d'autres de cet angle mort dans le rentrant, qui épouvante tant d'auteurs, et dont il est si facile d'ailleurs de faire disparoître le vice et la foiblesse. Il avoit disposé leurs gorges de maniere à pouvoir faire reprendre plusieurs fois ces ouvrages par la garnison, et à lui ménager l'avantage de les faire attaquer sur un plus grand front que ne pouvoient en présenter les logemens et les troupes de l'assaillant. « Enfin, dit-il, c'est dans ces attaques « que l'arme blanche brilleroit (k). Je n'ai rien « à craindre pour le succès de mes sorties, « parce que s'il arrivoit qu'elles fussent repous- « sées, mes gens, en se retirant au pied du « corps de la place où je mettrois tout sous les

(i) Comment les auteurs du mémoire contre les découvertes de Montalembert n'ont-ils pas assimilé le système angulaire de cet officier général au système du comte de Saxe? Les dessins du militaire saxon peuvent paroître, au premier coup-d'œil, bien plus se rapprocher de ceux du général français que ceux du major wirtembergeois.

(k) Rêveries, volume II, édition *in*-4°, pages 52 et 53.

« armes, y seroient en sureté, et l'on tueroit « une belle quantité de monde à l'ennemi.... « J'ai toujours eu dans la tête un certain ou- « vrage qui fut pris et repris trente-six fois au « siege de Candie ; cet ouvrage a coûté plus « de vingt-cinq mille hommes (L) aux Turcs, etc. etc. ». Cette méthode de disposer les dehors d'une place de maniere à favoriser les sorties continuelles d'une garnison *(se proposant toujours la grande économie du sang)*, réunit d'importants avántages ; il est à propos de les discuter et de les développer.

Si le comte de Saxe avoit cherché à faciliter les sorties dans les ouvrages détachés, Pirscher,

(L) Les défenses qui roulent sur les sorties sont plus meurtrieres que celles où l'artillerie joue le grand rôle. Dans le premier cas, cette continuelle action qui rend l'assiégé l'agresseur, entretient une vigueur étonnante dans la garnison : elle évite les émotions de terreur si ordinaires dans l'état purement défensif. (*Défense d'un système de guerre national*, *Amsterdam* 1779). Cependant Pagan, Landsberghen, etc. ne font cas que de la défense du canon. Ce dernier regarde comme mauvaises places celles où l'on ne peut employer les hommes à se *chamailler* à coups de mains, etc. etc. Saxe et bien d'autres réprouvent dans la défense des places les languissantes fusillades, etc. etc. ; ils desirent avec raison que l'on transporte de l'artillerie dans les chemins couverts : les bons officiers veulent même que l'on hasarde quelques pieces légeres au-delà des glacis ; c'est ce qu'on pourroit faire sans aucuns risques, sous la puissante protection des feux inextinguibles des remparts casematés.

dans cette partie, ouvre encore un champ plus vaste : il rend toute sa contrescarpe, jusqu'au bord intérieur de ses glacis, accessible même à la cavalerie, de manière que l'assiégé auroit toujours cette arme de plus à opposer aux efforts de l'agresseur (m).

Dans le système du héros saxon, il y a des accessoires sur lesquels nous nous arrêterons : ce sont ces tours rondes qu'il place à deux mille pas des ouvrages avancés. Ne peut-on pas reprocher à ces tours d'être construites de façon à n'admettre que trop peu d'artillerie, puisque le maréchal ne prétend y placer qu'une seule des armes de son invention, qu'il nomme *amusettes ?* Nous verrons bientôt comment l'on a su remédier à ce défaut.

Dans presque tous les systèmes dont nous

(m) Il ne faut pas perdre de vue que Pirscher fait un grand usage de l'artillerie dans ses projets de défense : c'est l'agent principal presque dans tous les cas : des sorties trop fréquentes ou trop considérables nuiroient souvent, en affoiblissant une garnison, de manière à ne plus lui permettre de faire longue défense, à moins qu'elle ne fût prodigieusement nombreuse. Mais le but de la fortification est manqué, si les places ne peuvent se soutenir avec un petit nombre de défenseurs.

Si ces défenseurs sont parfaitement garantis des dangers continuels auxquels ils sont exposés dans le cours d'un siege, etc., ils pourront, sans inconvénient et sans que la vigueur des défenses soit diminuée en aucune manière, être encore moins nombreux ; avantage d'où ne peut manquer de résulter une économie très considérable.

venons de parler, les ingénieurs ont voulu faire dans la fortification ce que les grands tacticiens font lorsqu'ils emploient l'ordre oblique ; avec cette différence, que ces derniers l'emploient offensivement, et que les ingénieurs ne le font que d'une maniere presque passive. Les tours, les bastions successivement, ont forcé les assaillans à des points d'attaque déterminés. Les courtines sont les parties refusées et les flancs portent le long des faces une augmentation de défense, etc .... Mais la maniere actuelle d'employer l'artillerie rend bientôt presque nulle cette défense additionnelle, sans même obliger l'assiégeant à prendre la peine de démonter ces flancs par des contre-batteries établies près de la place d'armes saillante du chemin couvert : ainsi les Français le pratiquerent à Berg-op-Zoom ; ainsi pourroit-on le pratiquer dans toutes les occasions, sans être taxé de témérité, puisque les batteries à ricochets (*ou les batteries à démonter, comme disent les Prussiens*) ont déja, depuis plusieurs jours, tourmenté ces flancs, en les battant d'enfilade, de revers ou à dos ; inconvénient qu'on ne peut que difficilement faire disparoître dans tous les systêmes bastionnés.

Avant de passer aux différentes méthodes de fortifier, inventées par Montalembert, nous remarquerons que Cugnot n'est pas le seul qui propose de se borner à la défense du

corps de la place, et de le construire de maniere qu'on puisse y renfermer des troupes nombreuses, ou le defendre avec peu de soldats. Le comte Pinto, officier au service du roi de Sardaigne, a un système qui jouit des mêmes avantages; et le comte de Brézé, dans ses réflexions sur les préjugés militaires (*Turin* 1779), faisant l'éloge et de l'auteur et de ses productions, cite les villes de Démont, de Coni, d'Exilles, etc. comme des chefs-d'œuvre qui prouvent l'étendue des talents de cet homme extraordinaire, et qui cependant, si ce qu'on m'a dit est vrai, ne s'est pas beaucoup écarté des systèmes bastionnés si chers presque à tous nos ingénieurs modernes, si chers, malgré leurs inévitables défauts; tant il est difficile de secouer le poids des chaînes de l'habitude, tant il est difficile de voler de ses propres ailes, quand on a pris pendant long-temps la dangereuse habitude de ramper sur les traces des premiers inventeurs, au lieu de partir du point où ils nous ont laissés, pour aller plus loin qu'eux.

En réfléchissant sur la prodigieuse variété des systèmes, en examinant leurs différentes propriétés, il est facile de s'appercevoir que les formes anguleuses et brisées de nos remparts modernes, dont la défense nous paroît devoir être principalement empruntée des secours

d'une artillerie nombreuse (n) et bien conduite, étoient contraires aux grands effets de ce puissant moyen de défense. Les faces et les flancs des bastions et demi-lunes, les longues branches des ouvrages à corne, à couronne, etc. portent de tous côtés des feux prodigieusement divergens dans la campagne ou dans les dehors des places : ils les portent dans des directions déterminées et par le glissement des remparts et par l'épaisseur des parapets dans lesquels les embrasures sont ouvertes. Les défenseurs des places ne peuvent réunir ces feux à volonté, les employer en masse et les porter tous, au besoin, contre

(n) Même en admettant les systêmes propres à faciliter les sorties, l'artillerie doit frapper les grands coups. . . . Dans le systême de Saxe, il faut prendre des établissemens sur le chemin couvert, s'emparer des contre-gardes, des lunettes; faire brèche aux ravelins avant que l'assiégeant soit en butte aux sorties de la garnison, etc. : jusques-là le principal de la défense est l'affaire de l'artillerie. D'ailleurs, dans beaucoup de places existantes, on n'a pas ménagé les avantages que Saxe et Pirscher voudroient procurer à leurs systêmes : quant aux grosses sorties contre les premieres batteries, ou des tranchées éloignées de la place, leur utilité n'est point généralement admise; et j'avoue que je me déterminerois difficilement à les tenter à moins qu'on ne le fasse sous la protection des fortifications offensives ou lignes de contre-approche exécutées d'après les vues et les systêmes que nous développerons dans la défense des places; ouvrage dont nous donnerons incessamment une nouvelle édition entièrement refondue.

tels ou tels travaux de l'assiégeant : ces feux laissent des espaces qu'ils ne peuvent défendre (o) que par des efforts incertains. L'assiégeant, au contraire, s'étend dans les environs de la place, établit des batteries sur les prolongemens des ouvrages, et dirige sur le polygone qu'il attaque, comme vers un centre, les directions de ses différentes batteries ; elles semblent n'en faire qu'une, quant à l'unanimité de leurs effets sur les ouvrages du front embrassé. Cependant une place bien construite devroit avoir autant et plus d'avantages qu'une escadre dont les feux éteignent ceux qu'elle veut détruire. Il doit sembler facile, si l'on a le talent de la chose, de rendre plus formidables encore que ne le sont les vaisseaux du plus fort échantillon, des remparts solidement construits, et de leur procurer l'avantage d'être presque inexpugnables : pour les soumettre, il faut établir des batteries, les conserver, les tenir en activité.... sous les feux multipliés et

(o) Dupuget a proposé de tirer à petites charges par-dessus les parapets. . . . . Cela s'appelle faire tout ce qu'on peut dans une situation désavantageuse : il est même possible, en employant, comme il seroit convenable de le faire, beaucoup de mortiers et d'obusiers, de rendre les défenses plus vigoureuses qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. On ne peut ignorer qu'un train d'artillerie BIEN COMPOSÉ ne puisse doubler la résistance des meilleures forteresses.

couverts qui doivent pouvoir s'élancer de toutes les parties de ces remparts, s'ils sont conçus comme ils doivent l'être.

Lorsqu'on connoît ce que l'on a pu faire avec l'artillerie, il est impoissible d'ignorer que, dans les actions de campagne, nos rivaux ne purent jamais venir à bout d'établir des batteries sous le feu de nos pieces postées, mais non couvertes d'épaulemens.... Ici la chose est bien différente : l'artillerie de la place est au moins à barbette (p), c'est-à-dire presque couverte, ainsi que ceux qui la servent. Elle est composée de gros calibres : les illusions obtiques ne peuvent induire en erreur, puisqu'il est à croire que les canonniers de la place sont familiarisés avec les effets des accidens de lumiere qui diversifient, dans les différens temps de l'année, le paysage des environs. Tous ces avantages n'existent pas dans les batailles. Le paysage est souvent inconnu à la multitude des deux partis : on se trompe sur les distances; mille autres causes jettent de l'incertitude dans les directions et diminuent les effets même des batteries placées d'avance, comme elles

(p) En s'occupant des systêmes de restauration, un examen attentif fera voir que la position des barbettes est pernicieuse. On peut facilement imaginer quelque chose de mieux, et placer d'une maniere plus militaire les bouches à feu qui doivent s'opposer aux premieres tentatives d'un assiégeant.

l'étoient dans l'exemple cité.... Cherchant à profiter de ces réflexions, je me suis occupé des moyens de perfectionner la science des fortifications ; et il m'a semblé incontestable que, pour parvenir à trouver ces moyens, il falloit renoncer aux systémes bastionnés, et sur-tout qu'il falloit faire en sorte de PROFILER, de maniere que les défenseurs pussent porter en masse et à volonté les feux de la place sur tous les points du sol environnant.

Cette perfection ne doit pas se borner là : il faut rendre les constructions plus céleres et moins coûteuses ; il faut savoir employer tous les matériaux, et plier le systéme qu'on adopte ou qu'on invente, aux qualités de ces matériaux : les substances que la nature met entre les mains, peuvent souvent modifier les projets d'un ingénieur d'une maniere aussi puissante et tout à-la-fois aussi variée que peuvent le faire, non-seulement les circonstances et les positions, mais encore les différens reliefs et les formes sans nombre qu'affectent dans les différens pays les sols sur lesquels il doit exécuter ses travaux.

Pourquoi, dans les pays abondans en bois, dans les nouvelles colonies... n'adopteroit-on pas la construction proposée par le comte de Saxe, ou plutôt n'emploieroit-on pas les méthodes à-peu-près analogues, même encore plus formidables? Les anciens remparts de

Bourges étoient bien composés de poutres, etc. ainsi que ceux de presque toutes les autres villes des Gaules (q). Cette méthode auroit de grands avantages... Le superbe ouvrage de Montalembert prouve au reste que la chose est plus que possible(r).

Je présenterai comme un important sujet d'étude et de méditation les découvertes de ce savant militaire; ceux de ses projets applicables à la restauration de nos places existantes; ou à celles qu'on voudroit construire; ses tours angulaires, qui peuvent avantageusement remplacer et les tours bastionnées, depuis long-temps réprouvées avec raison par les ingénieurs français de tous les partis, et celles proposées par le comte de Saxe : ses batteries fermées avec un art nouveau qui anulle l'effet des bombes et des boulets; cet art est tel, que les batteries à ricochet, dont les effets soumettent les villes avec une incroyable rapidité, deviennent inutiles, ou plutôt impossibles à établir. Au rang des accessoires avantageux qui ajoutent au mérite de toutes ces découvertes, nous placeront ces affûts qui rendant moins péni-

(q) Comm. de César, guerres des Gaules, livre 7.

(r) Si la Prusse avoit exécuté tout ce qu'elle pouvoit, elle auroit porté ses frontieres sur la Wartha, et cette riviere auroit pu devenir une excellente ligne de défense. Non-seulement cette puissance, au moyen du projet perfectionné de Saxe, auroit pu soumettre tout ce qui est entre la Silésie et la Wartha, mais même toute la Pologne.

faut passer à la fortification passagere, et aux travaux relatifs aux sieges.

Fortifications passageres.

Nous ne chercherons point à vouloir déterminer si, dans les fortifications passageres, les anciens surpassoient ou non les modernes.

Les grands hommes, dans tous les temps, ont fait des choses étonnantes. Les blocus de Platée, d'Alésia, sont remarquables, le premier sur-tout; mais les modernes ont construit les lignes d'Arras, de Philisbourg, etc. Mais cette branche du génie militaire, maniée par de grands maîtres, doit acquérir et faire actuellement plus de progrès qu'elle n'en a fait encore. Les défenses souterraines peuvent se combiner avec les fortifications de campagne

---

se réunir pour les boulverser avant qu'on y ait conduit aucunes bouches à feu. L'assiégeant auroit-il pu en placer quelques-unes en dérobant leur marche : ce seroit des trophées assurés pour la garnison, quand elles ne seroient pas démontées par les feux de la place, avantageusement disposés pour les plonger et les battre horizontalement, de revers et de front. C'est en un mot une défensive d'autant plus nerveuse que la garnison, n'étant plus enterrée derriere les masses de terre qui forment les parapets actuels, voit mieux les démarches de l'assiégeant, se familiarise plus avec les manœuvres de ses adversaires, dont les précautions prudentes peuvent lui sembler des excès de timidité, et augmenter sa résolution, ses ressources et sa résistance

et les rendre infiniment respectables. Rien n'inspire plus de crainte aux troupes, que d'avoir à parcourir un sol prêt à vomir des flammes effrayantes, bien capables d'introduire le désordre le plus complet dans les corps attaquans.

Cette partie du génie se lie assez intimement à la tactique. Ce n'est pas que quelquefois un général intelligent n'ait tiré une protection puissante d'une grande place, où l'une des deux ailes de son armée avoit pu s'appuyer, et par conséquent tirer parti des productions du génie qui élève les fortifications permanentes (a). C'étoit alors un heureux hasard dont on a su se prévaloir ; mais les fortifications passagères se plient aux circonstances, favorisent ou défendent les passages des fleuves, renforcent les ordres de batailles ; et combinées avec intelligence, elles couvrent les troupes qui les emploient, sans gêner leurs mouvemens of-

(a) Cette protection très accidentelle devoit avoir lieu plus rarement chez les anciens, vu la médiocre portée de leurs armes à jet. Pendant le cours de la campagne de César en Afrique, on voit l'une des ailes de l'armée de Scipion appuyée aux remparts de la ville d'Usita, l'une de celles de l'armée de César appuyée à ses retranchements.

Chez les modernes, le prince Eugene avoit une des ailes de son armée appuyée aux remparts de Chiari, etc. etc.

fensifs. Pendant les sieges, elles procurent du repos aux armées, s'opposent à l'entrée des secours et à l'évasion des garnisons. Moins développées, elles ont rendu plus fortes et plus respectables les positions défensives prises par des armées fatiguées, inférieures, qui avoient enfin des raisons de ne point se commettre.

Les anciens faisoient les retranchemens toujours continus (b). Les modernes ont employé plusieurs manières, sans rejeter celle des anciens. Ils ont introduit une méthode partielle, en employant les redoutes, ou de grandes parties de retranchement; dans l'un et l'autre cas, laissant des espaces vuides, et ne liant pas toujours les parties saillantes de courtines ou de retranchemens (c).

(b) Pour connoître parfaitement les méthodes des anciens relativement à la fortification passagere, on peut suivre le commentateur de Polybe. Si l'auteur des mémoires militaires l'a critiqué, il n'a pas toujours eu raison : on peut lui opposer les répliques de Lolooz, et sur-tout les observations de tout lecteur d'un esprit droit et qui saura réfléchir.

(c) Guibert desiroit avec grande raison que l'ingénieur ne fût pas seul à déterminer qu'elles doivent être les fortifications de campagne, s'il n'est en même temps homme de guerre et tacticien, *Essai général de tactique*, tome II, p. 83. Guibert étoit trop instruit pour ignorer qu'un ingénieur vraiment digne de ce titre, comme il en est beaucoup, est militaire, tacticien, et de plus capable d'être bon officier d'artillerie.

Dans cette branche de la science des armes, les systêmes sont nombreux. Depuis Vauban, Clairac et Tielke (*qui a beaucoup pris, sans en prévenir ses lecteurs*, à *Clairac*), beacoup de militaires ont formé des projets ; mais il faut distinguer ceux de Turpin, de Cugnot, de Gaudi, de Montalembert. Ce genre, qui devient de plus en plus considérable, s'éleve depuis l'art qui rend susceptible de résistance un château, une église, une bicoque, jusqu'à celui qui forme en peu de temps des places respectables, comme on a su rendre Gottingue et plusieurs autres places d'Allemagne, dans la derniere guerre. J'ai observé, dans un mémoire imprimé en 1779, que ces places du moment ont de grands avantages : « Les officiers « qui ont présidé à leurs constructions en con- « noissent toutes les propriétés ; ils s'affec- « tionnent à leurs avantages. s'ils y sont atta- « qués, ils s'intéressent à les faire valoir par « une belle défense ». Dans une infinité d'occasions, elles peuvent remplacer, du moins pour un temps, les places à remparts solides.

Pour ce genre de fortifications, on a su faire souvent une grand usage des eaux pour augmenter la force des retranchemens et des lignes. Les constructions des écluses sont alors moins solides... On se doute bien que les détails sur cet objet ne conviennent que dans des ouvrages particuliers. L'examen de ces détails

doit être réservé pour le cabinet; et l'on doit les vérifier, quand on le peut, dans les ateliers.

On peut regarder comme des branches de cette fortification toutes les manieres de se couvrir contre l'ennemi. Les abattis, les palissades, les fraises, les haies, tantôt servent seuls d'obstacle contre un aggresseur, tantôt se combinent avec les travaux des ingénieurs, ou les fortifications que la nature fournit de de son propre fonds dans bien des circonstances heureuses.

Certains climats présentent des haies plus redoutables que celles composées des végétaux de notre Europe, et forment des obstacles (d)

(d) On a proposé pour l'Isle de France, de rendre inabordables plusieurs endroits par les raquettes et les mangliers, de garnir de raquettes et de bambous les haies des bords des ruisseaux, dont il seroit intéressant de défendre le passage, ayant l'attention de ne garnir que les rives du côté de la ville: alors le canal de ces ruisseaux deviendroit un fossé très dangereux. « Tous les » côtés par où l'ennemi voudroit les passer, seroient » découverts; tous ceux que les habitans défendroient, » protégés; l'ennemi n'arrive à la ville qu'à travers mille » difficultés. Ce système de défense peut s'appliquer à « toutes les isles de peu d'étendue, les eaux y coulant « toujours du centre à la circonférence ». Il faut, quant à ce qui concerne la défense de cette isle, lire ce que propose dans son voyage l'officier estimable, auteur de ce projet: rien d'exclusif; il emploie tous les moyens de l'art, et les productions de la nature, qui peuvent en

presque insurmontables. On doit connoître à-peu-près tout ce que l'on peut attendre dans les différentes occasions de l'emploi des chevaux de frise, des chausses-trapes, des roulans, etc. Il est bon d'examiner ce que les machines connues sous le nom de *lyonnoises* peuvent ajouter de force aux retranchemens.

Après avoir parcouru les différentes branches de la fortification permanante et passagere, étudié sur-tout l'histoire de leurs progrès, il faut passer à l'examen de la partie active du génie militaire, l'attaque et la défense des places, des postes, retranchemens, redoutes, maisons fortifiées, etc.; marquant soigneusement ce qui est du ressort de l'artillerie, des dispositions des troupes; s'attachant à ne pas confondre des objets qui souvent se rapprochent, se pénetrent, pour ainsi dire, de maniere à perdre de leurs caracteres distinctifs.

---

augmenter l'efficacité. Cet officier estimable, depuis la publication de son voyage, a su acquérir d'autres titres à la reconnoissance du public, par ses études de la nature, par son roman de Paul et Virginie, par sa Chaumiere indienne : une chose qui étonne, c'est qu'un écrivain de ce mérite n'ait pas fixé l'attention de ses compatriotes, et n'ait pas été appelé aux premieres places de l'administration. Ah ! citoyens inconsidérés, vous élevez une statue à Rousseau mort, et vous délaissez le plus digne de ses successeurs !

Attaque et défense des places.

Ce que l'on appelle siege de Troie fut, à proprement parler, une guerre de dix années, dont le théâtre fut resserré dans la partie de l'Asie mineure où cette ville existoit : elle ne fut jamais étroitement bloquée. « la facilité qu'eut « Rhésus d'y introduire des secours est une des « preuves nombreuses que je pourrois alléguer ; « et ce n'est peut-être pas de ce que Troie ait « tenu dix ans, qu'un militaire doit s'étonner, « mais de ce qu'elle a fini par être prise (a). »

Ce ne fut que huit siecles après l'époque de cette expédition des Grecs confédérés, qu'on vit naître à Platée des attaques régulieres et une défense qui leur fut proportionnée. On se rappelle que ce siege fut converti en blocus ; et nous avons parlé de la construction des lignes qui le formerent. Là les Grecs remuerent de la terre, ils éleverent des terrasses, employerent quelques machines pour l'attaque et la défense. A l'aide du commentateur de Polybe et de plusieurs autres ouvrages, on peut examiner les progrès de l'art. On le verra rendre mobiles ces tours immenses qui ménacerent les remparts de Rhodes ; on verra César en construire une de maçonnerie sous les tirs des machines de la plus forte dimension, qui

(a) Discours de la retrai e des dix mille, page 15.

défendoient les remparts de Marseille; et ce conquérant faire avancer vers Bourges une terrasse immense.

Cette partie resta la même durant le Bas-Empire et long-temps après ; mais, au rapport des historiens, les monarques persans qui attaquerent les successeurs de Constantin, y ajouterent quelquefois et employerent des moyens qui attestent la grandeur de leurs efforts. Des fleuves furent contraints d'inonder les terrains qu'ils arrosoient (b) : l'on vit Sapor, irrité de la vigoureuse résistance de Nisibe, employer les forces de la nature pour détruire cette place quil ne pouvoit soumettre.

Les attaques de retranchemens, redoutes ; abattis, maisons fortifiées n'empruntent du génie militaire que peu de moyens : il n'en est pas tout-à-fait de même de leurs défenses. Polybe rapportant *(livre V, chap.* 16) le massacre de Lobgasis, qui fut attaqué dans sa maison (c) par les Selgiens, son commentateur saisit

(b) Des moyens aussi puissans, employés avec intelligence, pouvoient souvent augmenter prodigieusement L'INFLUENCE et la force des places. Nous expliquerons dans cet ouvrage ce que nous entendons par augmenter l'influence des places; nous développerons à ce sujet des apperçus absolument neufs, et qui sont bien faits pour augmenter les moyens et la puissance de l'art de la défensive générale.

(c) Eumenes, assiégé pendant un an dans le château de Nora, par des troupes d'Antigone, doit fixer l'attention

cette occasion de donner des préceptes sur les défenses de ces sortes de postes, et les détails relatifs aux dispositions qu'on y doit faire, lorsqu'on a lieu de craindre d'y être attaqué : il cite la défense de la cassine de la bouline, où il se distingua, et l'un des traits les plus surprenans que présente l'histoire, Charles XII, roi de Suede, attaqué dans sa maison près de Bender, par une armée de Turcs et Tartares.

Le même auteur n'a garde d'oublier la résistance que fit, dans une sorte d'hôtellerie à Crachnitz, le comte de Saxe, depuis maréchal de France, contre huit cents Polonois envoyés pour l'enlever. MM. Clairac, Gaudi, le Cointe, Cugnot (d), se sont occupés des moyens de perfectionner cette partie des fortifications de campagne, dont la connoissance facile interesse tous les gens de guerre. N'est-il pas possible qu'un bas-officier et huit ou dix hommes aient à se soutenir dans un poste qu'il soit nécessaire de défendre au moins quelques

---

à plus d'un titre. Ce château n'avoit pas plus de deux cents toises de circuit : il etoit donc moins grand que plusieurs de ceux qui ont été mis hors d'insulte par différens officiers. *Voyez, dans l'Ingénieur de campagne, les plans des châteaux d'O en Baviere et de Naterberg près de Dockendorf.* Il étoit moins grand que beaucoup de forts ronds, tels que pourroient être ceux que Montalembert n'hésiteroit pas à substituer à ses tours.

(d) Il paroît même que tous ces auteurs adoptent en partie ce que propose Folard.

heures! Au rapport du duc de Rohan, sept soldats, dans une maison de terre, arrêterent près de Charlat, deux jours entiers, le maréchal de Thémines et six cents chevaux... le seul défaut de vivres contraignit ces sept braves à chercher les moyens de se sauver.

Si, dans l'attaque des petits postes, le génie militaire ne fournit que peu de moyens, il semble les réserver pour les grands sieges. Les ouvrages qu'il entreprend pour soumettre les places modernes ne présentent plus, comme chez les anciens, des terrasses prodigieuses, des tours élevées; il les enterre (e) au contraire, mais il les développe sur un terrain immense. Le polygone attaqué n'est que comme un point au centre de la portion de cercle décrite par les paralleles qui l'embrassent. Ces travaux portent toute l'empreinte qui caractérise les ouvrages du génie; ils sont simples, mais ils remplissent parfaitement l'objet desiré. Anthée, touchant la terre, ranimoit ses forces défaillantes; ainsi l'art d'attaquer les places, en embrassant par ses travaux de vastes terrains, a repris sur tous les systêmes dépourvus de

(e) Je ne crois pas qu'on me puisse objecter les cavaliers de tranchées, qui ont effectivement un profil un peu plus saillant que les autres travaux; cette élévation n'est pas la même que celle des tours ou des terrasses des anciens: on ne peut même, en rien, comparer ces deux objets.

casemates pareilles à celles inventées par Montalembert, une supériorité que lui alloit enlever la moderne artillerie, employée à la défense des remparts.

Le siege d'Ath, en 1697, où commence l'usage du ricochet, nous fournit aussi l'époque où l'on voit l'art moderne de diriger les travaux d'un siege dans tout son brillant : leur conduite ne pouvoit être plus méthodique dans les manœuvres d'école et de théorie. Cette régularité contribua, autant que l'emploi des ricochets et l'emplacement ingénieux des batteries, à rendre ce siege si court et si peu meurtrier. Jamais on ne vit mieux combien la science et le génie contribuent à rendre les succès plus assurés et moins sanglants. Il ne paroît pas que depuis ce temps, l'on ait rien ajouté au moyen de l'art, au moins dans la pratique. Trincano propose deux dispositions de tranchées différentes de celles mises en vogue par le maréchal de Vauban : il peut être utile d'examiner les avantages que leur attribue cet auteur. Ces études font naître souvent des idées nouvelles : elles deviendront en ce genre plus nécessaires que jamais, si quelques ingénieurs veulent essayer de former des projets d'attaque dignes d'être avoués par des militaires habiles et de bonne foi, contre des systèmes où l'on emploiera, pour principale fortification, des remparts casematés, dont le

dispositif et l'ordonnance se rapprocheront plus des constructions développées par Montalembert, que des constructions exécutées à Cherbourg, par les ingénieurs qui ont cru qu'ils cesseroient d'être plagiaires en atténuant, tant qu'ils ont pu, des conceptions qu'il est si facile de rendre mâles et vigoureuses.

Défense des places.

Pour la défense des places, le génie militaire propose la construction des lignes de contre-approches. Les modernes, sans beaucoup de raison, en ont abandonné l'usage, bien propre cependant à entretenir dans les garnisons attaquées cette ardeur martiale qui rend les défenses vigoureuses. On peut prendre un modèle de ces lignes dans l'ouvrage de l'auteur que je viens de citer, afin de fixer ses idées sur leur nature et leurs avantages, et consulter principalement dans cet ouvrage l'introduction aux places de création nouvelle.

En terminant l'histoire de cette partie de la science des armes, et le tableau de son état présent, il est bon de remarquer combien elle est utile aux militaires pour faire des progrès dans la tactique (f), pour se rendre recomman-

(f) Voyez dans l'Essai sur l'art de la guerre, par Turpin, tome II, page 134 et suiv., comment on peut comparer les opérations d'une guerre offensive avec celles d'un siege.

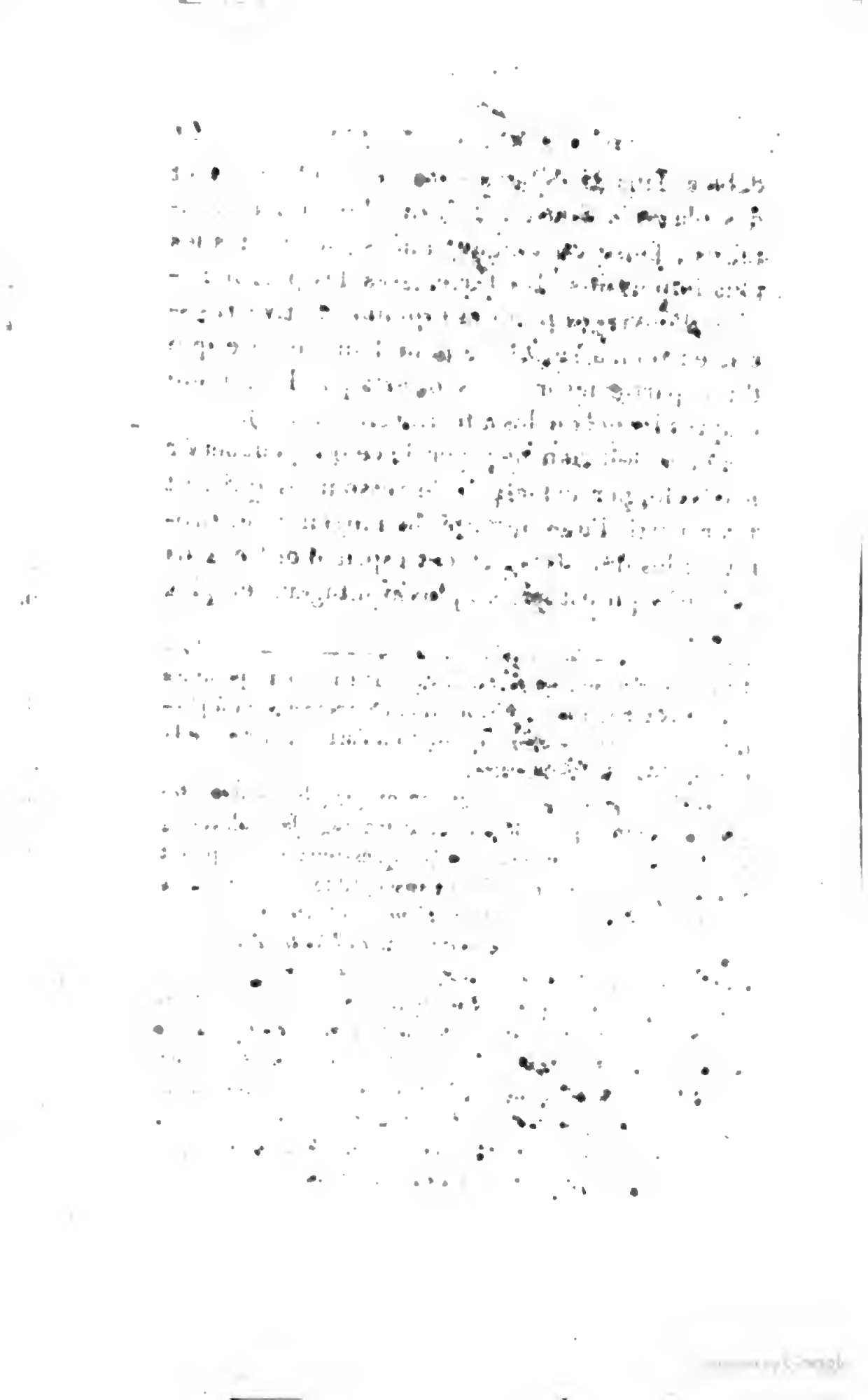
dables dans la défense des retranchemens et des places... Souvent, disent les auteurs militaires, faute de connoissances, les postes les plus importants, les forteresses les plus hérissées d'ouvrages n'ont fait qu'une chétive résistance; on n'a fait usage pour leur défense que d'une partie des moyens offerts par le système d'après lequel on les a fortifiés... etc. (g).

On ne doit rien négliger de ce qui peut servir à développer cet esprit de ressources qui sait tirer parti d'une infinité de moyens pour prolonger les défenses, et cet esprit d'ordre sans minutie qui est encore plus avantageux et plus rare.

Le roi de Prusse, dans son instruction militaire pour les généraux, regarde la fortification comme servant à perfectionner le coup-d'œil, et sur-tout l'art important de la reconnoissance des terrains.

(g) Il m'a paru que souvent on exagere la foiblesse des places, comme pour légitimer d'avantage la molesse de leurs défenses. J'en connois quelques-unes qu'on paroît beaucoup dépriser, et qui sont susceptibles de se soutenir autant que les meilleurs *actuellement existantes*.

Je sais bien qu'on m'objectera, *et l'objection se trouve fondée*, que toutes les places sont mal approvisionnées d'une trop grande quantité de petits calibres; je sais bien qu'on est éloigné d'avoir l'appareil convenable de bouches à feu nécessaires pour opiniâtrer une défense contre les plus puissantes attaques. . . Mais je répondrai avec quelqu'assurance, que si l'on avoit tout ce qu'on devroit avoir, une place défendue, comme cela seroit dans l'ordre, par un bon ingénieur, devroit être imprenable.



ESSAI

Sur la maniere dont un ingénieur doit envisager l'étude de la géographie physique et de la topographie militaire (1).

Un ingénieur ne pourroit prétendre à la célébrité, s'il bornoit ses travaux à l'étude des fortifications. Il doit connoître l'emploi que dans tous les temps, les différens généraux ont fait de l'ensemble des connoissances qui constituent la science de la guerre.

L'histoire militaire lui en donnera les occasions; et la géographie lui fera connoître le théâtre des événemens; mais pour un militaire, pour un ingénieur sur-tout, son utilité doit être plus générale. Il ne doit pas ignorer qu'elle se combine avec une partie de l'histoire naturelle, pour former la géographie physique. Cette science nous guidant dans l'examen de la structure du globe, nous fait appercevoir les grandes chaînes de montagne, leurs

(1) Nous espérons qu'on trouvera ce morceau, ainsi que les autres qui précedent les Elémens proprement dits de fortification, d'une utilité plus directe et d'un intérêt plus général et plus grand que les écrits qui sont au commencement des Elémens de fortification de le Blond.

Nous croyons pouvoir en recommander aux commençans des lectures répétées et faites avec attention.

ramifications et les inégalités prodigieusement variées qu'elle occasionne sur sa surface. La connoissance de ces inégalités est importante à la guerre : nous voyons le mouvement des eaux, dont la connoissance est plus importante encore, subordonné aux versemens des terrains, à la direction et à l'ouvert des vallées qui les morcellent. Le volume de ces eaux, leurs mouvemens ne sont pas les mêmes dans les différentes saisons sous les différentes latitudes ; ils sont sujets à de plus grandes variations dans les contrées voisines de l'équateur, dans celles environnées d'une mer immense, échauffée par des rayons d'un soleil ardent, tels qu'ils sont sous la torride. Là l'atmosphere, surchargée de vapeurs abondantes en raison de l'immensité de la surface des mers d'où elles s'exhalent, et de l'ardeur du soleil qui les attire, combine la variété des modifications qu'il éprouve, avec la diversité des terrains de cette partie de l'univers. Sous cette zone, les montagnes sont plus élevées, les grandes divisions physiques plus fréquentes, les forces de la nature agissent avec plus d'empire et s'y déploient d'une maniere plus imposante : ces études d'une nature forte et puissante, indépendamment de l'utilité dont elles peuvent être, agrandissent et multiplient les idées et les bons et salutaires projets.

Les connoissances relatives au mouvement des eaux intéressent les hommes des différens états, comme les militaires ; mais elles sont indispensables aux ingénieurs, soit que leurs travaux aient pour objet la guerre, ou les grandes améliorations du territoire ; améliorations que la nécessité de rendre

l'air

l'air plus salubre, que la culture, plus encore que le commerce, réclament de l'attention et des soins des administrateurs. Ces connoissances doivent embrasser un champ vaste. Les ingénieurs d'Europe ne vont-ils pas dans toutes les parties de la terre exercer leurs talens? et les colonies européennes n'ont-elles aucun parti avantageux à tirer des eaux qui les arrosent (b)?

L'hydrographie, cette branche de la géographie dont l'objet est de faire connoître les mers qui couvrent les deux tiers de la surface du globe, intéresse les navigateurs et ceux qui veulent s'instruire de leurs découvertes. Si les chaînes avancent au milieu des eaux, les caps, les promontoires, etc., l'ouvert des vallées introduit l'océan au milieu des terres, où il forme les golfes, les baies, les ports et presque tous les abris nécessaires aux vaisseaux battus des tempêtes ou poursuivis par l'ennemi. L'hydrographie les fait connoître en nous instruisant de leurs diverses propriétés; elle nous indique les établissemens de marine, ou militaire, ou marchande, ou ceux des différentes sortes de pêcheries; elle nous indique la nature de travaux qu'il est à propos d'exécuter pour les garantir des tentatives de l'ennemi. La nature des sols en-

(b) J'avois cité, dans une note d'un mémoire imprimé en 1779, les avantages que retiroit la colonie de Saint-Domingue en dérivant avec prudence les eaux de l'Artibonite sur les vastes plaines que ce fleuve arrose. J'ai reconnu, depuis, que le bien que feroit naître cette opération, ne seroit que la millième partie de ceux que des travaux du même genre pouvoient faire naître, sans parler de ce qu'on peut exécuter en Europe, dans presque tous les états, même dans toutes les contrées.

vironnans soumet à une multitude de modifications différentes ces travaux, indépendamment de celles que nécessite le plus ou le moins d'importance des différens établissemens.

Comme en faisant l'esquisse de la maniere dont un cours de géographie doit etre dirigé, on ne peut pas le restreindre et ne le destiner qu'à servir seulement de base à telles ou telles parties, les militaires, les ingénieurs, pouvant examiner s'il est convenable d'établir de nouvelles colonies, être chargés d'examiner de tels projets; il convient d'observer que la connoissance des mers qui baignent les parties de la terre où l'on voudroit les former, n'intéresse pas moins que celle des qualités du sol où l'on désireroit les fonder; les eaux qui l'arrosent, les fleuves qui traversent, les mers qui y conduisent, tout devient l'objet d'une étude approfondie.

A ce sujet et relativement au commerce et aux avantages de la navigation, on pourroit être curieux d'examiner qu'elle peut être l'utilité des tentatives qu'on a faites pour traverser les mers voisines des pôles: cet examen ne seroit pas à un ingénieur d'une utilité bien directe; mais il ne doit pas n'égliger l'étude des différens moyens qu'on emploie, et ceux qu'on peut employer pour conduire et même projeter les travaux relatifs aux grands établissemens de marine, aux bassins, formes jetées, risbans, cales, pour les constructions, etc. etc. et sur-tout ceux nécessaires à la confection des canaux, que la configuration du terrain rend plus ou moins praticables, plus ou moins faciles et plus ou moins avantageux.

Le sol que peuvent parcourir les canaux d'ar-

rosage ou de navigation, ou les canaux qui pourroient servir à former des inondations afin de renforcer une ligne de défense, protéger ou garantir une frontiere de l'invasion, nous ramene à l'examen de l'étendue des différens bassins terrestres. Cet examen, et tout ce qui peut y être relatif, nous donne la connoissance du volume d'eau que roulent les fleuves, les rivieres, ou que contiennent les lacs. Ces données sont utiles à l'ingénieur qui forme des projets dans lesquels de grands mouvemens d'eau peuvent concourir à l'exécution de ses desseins. L'étendue plus ou moins grande de ces terrains inclinés, combinés avec la quantité de pouces d'eau qu'ils reçoivent annuellement, constitue la grandeur plus ou moins considérable des fleuves ou des lacs qui sont formés dans la partie la plus profonde de ces bassins: les chaînes des montagnes qui en marquent les limites et les bornes élevées, se divisent et se subdivisent en une multitude de ramifications, qui se dégradent jusqu'à ne former plus que des cudulations de terrains presque imperceptibles pour le commun des observateurs.

Mais un militaire doit redoubler d'attention et de soins pour saisir les plus petites différences des reliefs, le plus ou moins de saillie des sols les plus SENSIBLEMENT de niveau, pour y placer des embuscades, les pressentir, les éviter, pour y développer avec succès les feux de toutes especes.

Cette partie de la géographie physique peut donc être l'étude préliminaire de la science du coup-d'œil qui facilitera celle du rapport de la connoissance des terrains avec la tactique, et celle plus

importante encore, plus difficile peut-être, DU RAPPORT DES RELIEFS DES DIFFÉRENS SOLS AVEC L'ART DES FORTIFICATIONS PERMANENTES ET PASSAGERES.

Cette connoissance est une partie essentielle de l'art militaire : elle met en état d'établir l'état de la guerre, de prendre des positions avantageuses, de savoir faire abandonner à son adversaire celles d'où l'on auroit intérêt de le tirer.

La théorie seule et de bonnes cartes topographiques ne suffisent point ; ces secours mettent sur la voie pour prendre l'habitude d'examiner, avec un œil observateur et militaire, les terrains que les voyages ou le goût de la chasse peuvent faire parcourir. Il ne faut regarder ces études que comme des préliminaires : en observant les différens sols, il faut les supposer couverts d'ouvrages plus ou moins formidables, de troupes, de feux de toutes especes ; il faut imaginer, comme le faisoit Philopémen, au rapport de Polype, les ruses sans nombre qu'un ennemi actif et manœuvrier emploiera pour vous nuire. C'est après bien des études de cette espece que l'on peut avec fruit étudier les opérations des grands généraux, et profiter de plusieurs siecles d'expérience : alors cette étude, devenant plus compliquée, n'est plus seulement celle de la géographie physique et de la topographie militaire ; c'est celle de la grande tactique et de la science militaire, dans laquelle ces connoissances viennent se fondre « pour aider l'homme de « génie à prendre, au milieu du tumulte et du « danger, au milieu des inconvéniens qu'offrent « tous les faux partis qui environnent souvent, le

« seul qui soit bon à lui former cette sagacité de « coup-d'œil et de jugement qui fixe les hasards et « enfante les chefs-d'œuvre (f). »

La partie de la géographie physique qui considère les chaînes des montagnes marines qui font la continuation des chaînes des montagnes terrestres, dont les sommets les plus élevés forment des isles, des hauts fonds, des bancs de sable ou de roches, qu'il importe aux navigateurs de bien connoître, ne nous semble exiger d'un coup-d'œil rapide, plus encore pour avoir une idée complete de la structure de notre globe, que relativement à l'influence que cette connoissance peut avoir sur la navigation ou sur les opérations de la tactique navale; opérations qui ne peuvent regarder un ingénieur: car, dans nos institutions modernes, on a pris le plus grand soin de séparer toutes les fonctions, même celles qui se touchent le plus près, malgré l'inconvénient de multiplier les dépenses et de faire moins bien.

Mais si l'on considere que les chaînes des mon-

(f) A Fleurus, Luxembourg, à la faveur des haies et de la hauteur des bleds, aidé par une certaine disposition du terrain, déroba la manœuvre hardie et délicate de transporter à sa gauche toute la droite de sa cavalerie. Voyez *Comm. de Pol.* tom. III, page 213. Folard ne parle point de la disposition du terrain, mais les mémoires de Fenquieres en font mention.

A l'affaire de Groningen, en 1762, le prince héréditaire, actuellement duc régnant de Brunswick, voyant le peu de succès de ses premiers efforts, détacha une forte colonne, dans l'intention de prendre en flanc l'armée françoise. La hauteur des bleds en déroboit presque entièrement la marche, etc. etc. *Voyez page 31 d'un écrit de Saint-Auban.*

tagnes marines ou terrestres, modifiant de mille manieres les courans de l'air ou des eaux de l'océan, occasionnent des effets intéressans pour les physiciens, mais sur-tout pour les ingénieurs, on se convaincra que cette étude de la structure du globe devient indispensable.

Je ne veux point parler ici de ces grands effets connus et généraux, comme de l'énorme accumulation des eaux de l'océan atlantique contre l'isthme de Panama, phénomene hydraulique le plus frappant peut-être, ni de ceux que produisent alternativement les reversemens de moussons, des deux côtés des *Gâtes*, ou de toutes les autres chaînes de montagnes perpendiculaires ou à peu-près, soit au lit du vent d'est, soit à ceux des larges courans qui occasionnent les moussons dans toutes les terres équatoriales de l'Asie.

Je veux parler de mille effets moins connus, plus variés peut-être, pouvant influer directement sur les opérations de la guerre, et devant fixer, sous bien des points de vue, l'attention des militaires et principalement des ingénieurs. Il n'est pas inutile de citer quelques exemples; ces faits sont généralement méconnus et souvent mal observés.

Un vent du nord très violent, chassant au loin les vagues de la mer qui baigne les côtes de la Pamphilie au pied du mont Climax, facilita à l'armée d'Alexandre ce dangereux passage. (*Voyez Arrien et l'examen critique des historiens d'Alexandre.*

Amilcar, bloqué dans les environs de Carthage par une armée nombreuse d'*étrangers révoltés*, passe le Macar (fleuve ordinairement profond) dans l'instant que certains vents, venant à souffler, forment

un banc de sable à son embouchure ; la suprise, que ce mouvement inattendu causa aux ennemis, fut le prélude de leur défaite. S'ils eussent été instruits de ce phénomene, Amilcar n'auroit pu leur dérober ce passage (*Voyez Polybe, liv.* 1, *page* 16).

Le bras de la mer d'Asoph est toujours guéable au printemps..... on peut toujours tourner les lignes de Crimée, sur-tout quand le vent d'ouest souffle et repousse les flots. (*Considération sur la guerre des Turcs et des Russes, édit. in*-8°.)

Les ingénieurs qui avoient fortifié Stralsund, n'avoient pas vaisemblablement pris garde à un effet de cette nature, qui a lieu dans les environs de cette place. Cette inattention en précipita la conquête, quoiqu'elle fût d'éfendue par Charles XII. Ecoutons l'historien de ce monarque.

« L'honneur d'assiéger Charles XII étoit un mo-
« tif si pressant, qu'on passa par-dessus tous les
« obstacles, et qu'on ouvrit la tranchée la nuit du
« 19 au 20 octobre de cette année 1715. Le roi de
« Suede, dans le commencement du siege, disoit
« qu'il ne comprenoit pas comment une place bien
« fortifiée et munie d'une garnison suffisante pou-
« être prise. Ce n'est pas que, dans le cours de
« ses conquêtes passées, il n'eût pris plusieurs
« places, mais presque jamais par un siege régulier ;
« la terreur de ses armes avoit alors tout emporté (g).

(g) Il faut convenir aussi que les places que ce prince emporta ne méritoient pas le nom de forteresses : il manqua Pultava, qui vraisemblablement n'étoit pas un chef-d'œuvre de génie, ni même une place bien redoutable : Thorn ne l'avoit jamais été davantage ; cependant cette place, à l'époque la plus brillante du roi de Suede, avoit soutenu un siege d'un mois contre ce monarque,

« d'ailleurs il ne jugeoit pas des autres par lui-même « et n'estimoit pas assez ses ennemis. Les assiégeans « presserent leurs ouvrages avec une activité et « des efforts qui furent secondés par un hasard « très singulier.

« On sait que la mer baltique n'a ni flux ni re- « flux : le retranchement qui couvroit la ville, et « qui étoit appuyé du côté de l'occident à un ma- « rais impraticable, et du côté de l'orient à la mer, « sembloit hors de toute insulte; personne n'avoit « fait attention que lorsque les vens d'occident « souffloient avec quelque violence, ils refouloient « les eaux de la mer baltique vers l'orient, et ne « leur laissoient que trois pieds de profondeur vers « ce retranchement qu'on eût cru bordé d'une mer « impraticable. Un soldat, s'étant laissé tomber du « haut du retranchement dans la mer, fut étonné « de trouver fond : il conçut que cette découverte « pourroit faire sa fortune : il déserta et alla au « quartier du comte de Wackevbarth, général « des troupes saxonnes, donner avis qu'on pouvoit « passer la mer à gué et pénétrer sans peine au

---

à la suite d'un blocus assez long, pendant lequel on fit venir de Suède les canons de siege et les munitions nécessaires.

Frédéric, AUSSI GRAND BATAILLEUR que l'avoit été Charles XII, étoit plus que médiocre ingénieur; il manqua presque toutes les places importantes dont il fit le siege, et, par ce moyen, perdit le fruit de ses victoires. A Olmutz, par exemple, la conduite des attaques étoit si pitoyable, qu'il eût été surprenant qu'il eût jamais pu parvenir à réduire cette forteresse, malgré l'incapacité reconnue des Autrichiens dans les opérations de la guerre de siege. Quelques succès obtenus contre des Turcs encore plus ignorans que des Autrichiens ne peuvent rien prouver contre notre assertion.

« retranchement des Suédois. Le roi de Prusse ne « tarda pas à profiter de l'avis.

« Le lendemain donc à minuit, le vent d'occi- « dent soufflant encore, le lieutenant-colonel « Koppen entra dans l'eau, suivi de dix-huit cents « hommes; deux mille s'avançoient en même temps « sur la chaussée qui conduisoit à ce retranche- « ment: toute l'artillerie des Prussiens tiroit, et les « Danois donnoient l'alarme d'un autre côté.

« Les Suédois se crurent sûrs de renverser les « deux mille hommes qu'ils voyoient venir si témé- « rairement en apparence sur la chaussée; mais « tout à coup Koppen, avec ses dix-huit cents « hommes, entre dans le retranchement de la mer. « Les Suédois entourés et surpris, ne purent ré- « sister; le poste fut enlevé après un grand car- « nage; quelques Suédois s'enfuirent vers la ville; « les assiégeans les y poursuivirent; ils entroient « pêle-mêle avec les fuyards: deux officiers et « quatre soldats saxons étoient déja sur le pont- « levis, mais on eut le temps de le lever: ils furent « pris, et la ville fut sauvée pour cette fois.

« Personne, dit l'historien, n'avoit fait attention « que lorsque les vens d'occident soufloient avec « quelque violence, ils refouloient les eaux de la « mer baltique vers l'orient, et ne leur laissoient « que *trois pieds de profondeur* vers le retranche- « ment, *qu'on eût cru bordé d'une mer imprati-* « *cable.* »

Si, dans une ville peuplée, munie d'une nombreuse garnison, de pareils effets ne sont pas remarqués, quelle scrupuleuse attention doit donc apporter un militaire à la reconnoissance des ter-

rains, quand même il auroit consulté les anciens du pays, dont les lumieres, souvent utiles, ne sont jamais suffisantes!

Dans les quatre exemples que je viens de rapporter on voit comment les phénomenes hydrauliques, bien plus fréquens peut-être qu'on ne l'imagine ordinairement, influent puissamment sur les positions en apparence les mieux choisies et les plus inattaquables. Il seroit pernicieux de se reposer sur cette croyance, qu'un ennemi ne connoîtra pas mieux le pays que ses défenseurs: l'ennemi ne peut-il pas posséder quelques hommes de génie ayant le talent de ce genre d'observation? Et malgré les fréquens exemples de l'ascendant prodigieux du génie sur les gens à routine, a-t-on jamais calculé toute sa puissance? a-t-on essayé de tracer des limites qu'il ne puisse franchir?

D'ailleurs le desir de se soustraire aux pertes multipliées que coûteroit l'attaque successive d'une suite d'ouvrages formidables, peut faire découvrir un grand nombres d'effets qui rendroient faciles les opérations qui auroient été régardées comme téméraires, comme impossibles, par quelques-uns de ces observateurs qui, loin de voir au-delà des objets qu'ils examinent, ne savent pas même voir tout ce qui s'offre à leurs regards.

Mais quelques variés que soient les phénomenes que nous fait connoître l'hydrographie, ils le sont bien moins que mille autres FORMES TOPOGRAPHIQUES que les différens sols nous offrent continuellement. Il n'y a peut-être pas de place en Europe qui, pour dominer convenablement la contrée qui l'environne, pour servir en cas de guerre au-

tant qu'une place devroit servir, n'eût dû être fortifiée d'une maniere différente, quel que soit le système employé au tracé de ses remparts.

Il n'y a peut-être pas non plus de camp retranché, de position (h) où un ingénieur puisse employer les mêmes moyens de défense. Mais, en ce genre sur-tout, que pourroit-il faire, s'il n'est vraiment homme de guerre, si son art, ou plutôt son genie, ne lui fournit des moyens de former une chaîne d'obstacles, qui force l'ennemi à une désespérante inaction, ou a prolonger inutilement une ligne de défense qu'il ne pourroit percer dans aucuns points, parce que l'art, mais l'art dans tout son brillant, dans toute sa plénitude, auroit vigoureusement renforcé par des retranchemens, des abattis, des batteries judicieusement emplacées, des inondations, des prames (i), par tous ses moyens en un mot, les obstacles que la nature a répandus sur les différens points du globe, avec plus ou moins d'épargne ou de profusion?

(h) Bien entendu que ce seroit une position où l'ennemi seroit indispensablement obligé de vous venir attaquer, qu'il seroit bien reconnu qu'il ne pourroit vous tourner, ni vous tirer, par une diversion, d'un poste que vous auriez rendu formidable ou même inattaquable.

(i) On pouroit peut-être regarder cette proposition d'employer des prames ou des chalouppes canonnieres sur des inondations, au milieu des continens, comme une sorte de témérité, si l'on ne se rappelloit que Cortès fit porter démontés, et d'un distance considérable, les brigantains qui lui assurèrent la conquête de Mexico, en le rendant maître de la navigation du lac qui défendoit les approches de cette capitale. Ce qu'on a tenté pour l'attaque, ne le peut-on pas faire pour la défense? Il y auroit sur cette partie tout-à-fait neuve de la défensive bien des choses intéressantes à publier: nous le ferons peut être dans le traité de la Défense des places.

Ce n'est pas seulement le terrain sur lequel s'appliquent les fortifications, qu'il faut considérer, ni celui soumis aux feux des remparts qu'on éleve: un ingénieur doit voir au-delà; il doit embrasser et parfaitement connoître LE SYSTÈME DES EAUX que peut dominer l'établissement qu'il peut être chargé de former ou de perfectionner. Ces eaux peuvent venir des points où l'ennemi sera nécessairement forcé d'établir ses principaux magasins, ses dépôts. Ces eaux peuvent servir à former des inondations utiles à la défense; elle peuvent enfin procurer d'autres avantages qu'il me semble qu'on n'a pas jusqu'à présent voulu appercevoir, indépendamment de ceux de tous les temps, qu'elles peuvent procurer à la culture, en servant à l'arrosement des terres et des prairies.

Enfin, on sera de plus en plus convaincu de l'importance dont peuvent être, pour un ingénieur, tous les détails topographiques qui le mettront en état de bien choisir l'emplacement d'un poste quelconque ou d'une place, si l'on est persuadé que, dans telle situation bien choisie, une forteresse peut empêcher des armées d'une puissance rivale de tenir la campagne dans la contrée (k), encore moins de

(k) Sur-tout si cette place fait partie d'un SYSTÈME bien lié, et dont les différentes forteresses concourroient au même but, par une correspondance entre elles judicieusement et militairement établie. Au reste, il faut voir ce qui est relatif aux inondations, dans les parties suivantes de ce volume et dans les ouvrages élémentaires et autres qui le suivront. Il faut substituer, s'il est possible, des vérités neuves et démontrées, aux vieilles erreurs si souvent reproduites et multipliées: il est du devoir d'un bon citoyen d'arrêter le cours de celles qui se propagent depuis si long-temps, au moyen d'une foule de livres qu'on réimprime sans y rien changer.

s'établir assez solidement pour entreprendre un siege.

Sans doute on ne trouve pas toujours de ces situations heureuses qui peuvent donner une grande influence à une forteresse. S'il s'agit de se rendre maître du mouvement des eaux, de les dominer au loin, il faut que la nature en ait fait les principales avances : il faut un nivellement exact du lit des fleuves ou des rivieres, en un mot, de toutes les eaux qui coulent sur les sols environnans, pour apprendre jusqu'où l'on peut espérer d'étendre la sphere d'activité des moyens que saura concentrer l'ingénieur dans la place confiée à ses soins.

Les places qui sont sur les hauteurs escarpées, sur des pentes trop roides, ne peuvent acquérir les grandes propriétés de celles qui sont situées sur les terrains légèrement inclinés.

Les places qui sont sur des plans parfaitement de niveau ne le peuvent pas non plus : j'ai même observé que si, comme il arrive souvent, elles sont défendues par de vastes inondations, alors elles deviennent à-peu-près inutiles (1), à moins qu'elles ne fassent partie d'un système général de défense ; mais un pareil système, dans lequel les inondations ne sont pour ainsi dire que passives et ne font que SUBMERGER tous les environs, en se refusant, par la nature des fonds qui les supporteront, à tous les

(1) En général, les places qui sont environnées d'inondations trop vastes auxquelles on ne peut communiquer de grands et de rapides mouvemens, ne peuvent avoir d'influence dans un plan d'opérations offensives ; ce qui doit beaucoup diminuer leur mérite et leur poids dans l'examen et la balance des forces qui rendent un état plus ou moins respectable.

mouvemens dont un art brillant autant qu'il est utile et puissant pourroit les rendre susceptibles, ne peut avoir que très peu d'applications, et n'a pas au reste tous les avantages qu'on lui suppose.

Les places sur les côtes ont toujours été exposées à de nombreux et de terribles inconvéniens : elles ont eu tout a craindre des bombardemens. La mer, souvent mieux que les fleuves, peut servir à voiturer abondamment tout l'attirail d'un siege. Ce qui a sur-tout démontré l'excessive infériorité des ouvrages employés jusqu'à présent pour défendre les forteresses maritimes, et le terrible ascendant du feu des escadres sur les batteries et sur les retranchemens ou fortifications ordinaires, c'est le succès de la brillante audace avec laquelle Duguai-Trouin força l'entrée de la baie de Rio-Janeiro. Heureusement que l'art perfectionné offre actuellement des secours plus puissans.... Cependant, malgré cela, dans bien des circonstances, il me paroît qu'on ne devroit pas hésiter à éloigner des côtes les forteresses qui les défendent, et à les soustraire aux feux des escadres ennemies. Dans les colonies situées entre les tropiques, mille raisons de force et de salubrité sollicitent en faveur de cette proposition : l'air qui, dans les plaines, est étouffant, humide, mal-sain, est pur et frais sur les mornes élevés : si l'ennemi veut y gravir, il faut qu'il se sépare de ses vaisseaux, qu'il trouve le moyen de conduire et de guinder son artillerie, ses munitions de guerre et de bouche, sur des montagnes qui ne lui sont pas connues comme celles d'Europe, après avoir essuyé des fatigues et des pertes à son débarquement, si, comme on doit le faire,

on a su former de petits postes judicieusement placés et construits, gardés par des détachemens fréquemment relevés (m) de la garnison de la place principale.

Ce qu'on dit des places situées sur les côtes doit trouver son application à tous les moyens de défense : moins ces moyens seront puissans, plus ils acquerront d'efficacité étant reculés dans les terres. Il faut qu'ils ne le soient, cependant, que d'une maniere qui ne puisse les empêcher de tenir sous leurs feux et battre avec succès les troupes qu'on pourroit débarquer.

Mais en Europe, dans un climat salubre, si l'on a le temps d'employer à la défense d'une partie de côte, d'une baie ou de toute autre abris quelconque, les nouveaux moyens dans toute leur force, loin de les reculer, il faut chercher les positions où ils peuvent également et tout à-la-fois

---

(m) Dès lors la garnison ne seroit plus énervée par les maladies ; les soldats seroient plus vigoureux, et bien autrement en état de tenir tête à des adversaires affoiblis par un pœnible et long voyage, et par le changement de climat, etc.

Il n'est pas inutile de remarquer que les systêmes de fortification pour lesquels on emploiera les murs casematés, peuvent beaucoup contribuer (*au moyen de quelques légers changemens dans leur disposition générale*) à la conservation des garnisons.

Dans les climats de la torride, les coups de soleil tuent, comme le peuvent faire les boulets, les hommes que le service appelle sur les remparts et dans les tranchées : les voûtes des casemates procurent une fraîcheur salutaire, et garantissent des coups de soleil comme elles garantissent des bombes, tandis que le grand feu des murs casematés tient l'ennemi très éloigné de la place, exposé, non seulement aux bombes et aux boulets partant des ouvrages, mais encore aux rayons meurtriers d'un soleil brûlant.

mettre à couvert les terres des invasions ; et procurer un secours efficace aux escadres et aux vaisseaux poursuivis par un ennemi supérieur.

Pour juger sainement de la supériorité des nouveaux moyens de défense sur les anciens ; il faut connoître ce que l'on vient de faire à l'isle d'Aix ; au milieu de la derniere guerre ; il faut sur-tout savoir comment, au mérite d'une force dont on ne s'étoit pas formé d'idée, on a su joindre une économie et une célérité dans la construction, plus surprenante encore.

Quand on sera le maître de déployer avec une semblable énergie les ressources de l'art des fortifications, le plus ou moins de proximité des côtes deviendra presque indifférent, du moins quant à ce que l'on pourroit craindre « de ces déluges de feux « que vomit une armée navale, ... et des inquié- « tantes plongées des armes postées sur les hunes « des grands vaisseaux (n). »

Du profil topographique.

Quelles que soient les défenses d'une place, de quelque auteur que soit le système d'après lequel on auroit tracé ses remparts, les défenses actives (a) et passives (b) qu'on pourroit se procurer par les eaux

(n) Ces derniers mots sont extraits d'un mémoire que je publiai en 1779.

(a) J'entends par défenses actives, les grands courans d'eaux, les chasses vigoureuses que l'on peut à volonté faire agir et multiplier pour détruire les travaux de l'ennemi ou emporter quelques-unes de ses communications.

(b) J'entends par défenses passives, de grandes inondations répandues sur un sol parfaitement de niveau, auxquelles il est impossible

sur-tout

sur-tout les défenses les plus éloignées (c), sont soumises aux mêmes loix, et se déterminent à-peu-près suivant les mêmes principes.

Pour les déterminer il faut un nivellement exact du sol qui environne la place à-peu-près sur tous ceux qui traversent les fronts que l'on veut couvrir par les inondations.

Il faut encore se procurer la connoissance du dessous, connoître à-peu-près les qualités des différentes couches de substances minérales, au moins jusqu'à la surface des eaux internes; c'est même à deux ou trois pieds au-dessous de cette surface que doit commencer le profil topographique, et s'élever au-dessus du point où peuvent atteindre les eaux supérieures, soit au moyen des efforts de l'art ou par les crues naturelles. Les différens ap-

---

de communiquer aucuns mouvemens que ceux qui résultent du plus ou du moins d'élévation des eaux, qui enfin ne font que *submerger*, sans pouvoir être rapidement portées sur tel ou tel point, partiellement ou en totalité.

(c) On verra plus amplement par la suite ce que j'appelle défenses éloignées : le niveau général des sols environnans détermine la sphère d'activité, et le plus ou moins d'énergie qu'on peut procurer à ces défenses : elles peuvent servir à emporter les ponts de communication des quartiers, et séparer un corps de l'armée principale, comme les défenses prochaines peuvent isoler une batterie, une tête de sappe, un logement établi sur un chemin couvert. Si l'on peut et si l'on sait choisir pour opérer la rupture des communications par les défenses éloignées, l'instant où un grand convoi défileroit sur un pont, on conçoit quel dommage il en pourroit résulter pour l'ennemi. Ces défenses éloignées peuvent, dans bien des circonstances, servir à submerger des quartiers, ou à forcer à laisser entre eux tant d'intervalle, qu'il soit impossible de complétement bloquer une place assiégée.

parences de terrains non submergés aux différens périodes de l'inondation donnent, d'une maniere précise, l'EXPRESSION DES DIFFÉRENS NIVELLEMENS.

La nature du sol, son plus ou moins d'élévation au-dessus des eaux intérieures, fait connoître le plus ou moins de facilité que l'ennemi trouvera pour la conduite de ses travaux. Quelquefois la superficie du sol est si voisin de la superficie des eaux intérieures, qu'on ne peut faire le moindre travail sans trouver l'eau : dès lors les écluses, les dignes, etc. ne sont plus nécessaires pour former les inondations ; une simple excavation peut suffire ; et un ingénieur intelligent ne doit pas être embarrassé d'employer les déblais de ces excavations d'une maniere avantageuse, même relativement à son système général de défense.

Plus on approche des premiers ouvrages de la place, plus la connoissance du profil des couches solides devient intéressante, non seulement relativement aux défenses que peuvent fournir les eaux, mais encore à celles que peuvent fournir les mines. D'ailleurs, à une certaine proximité, les feux des ouvrages doivent renforcer les autres défenses ; ils le feront avec d'autant plus d'efficacité que la garnison aura mieux su faire usage de ses moyens pour empêcher l'entière extinction de ses feux ou leur extrême affoiblissement.

Pour ne pas confondre les objets, je renvoie ce qui regarde les mines à un article séparé qu'on trouvera dans cet ouvrage. Continuons à examiner le profil topographique relativement aux défenses que peuvent procurer les eaux.

Il se trouve beaucoup de circonstances où le

profil des ouvrages avancés peut et doit concourir à augmenter les effets sollicités par la configuration du sol : le tracé des plans entre pour beaucoup dans la modification de ces effets ; les formes anguleuses et brisées diminuent considérablement l'énergie des chasses d'eaux que procurent les écluses, soit pour emporter les ponts qu'auroit pu faire l'assiégeant pour le passage du fossé ou d'un avant fossé, soit pour rompre d'une maniere quelconque sa communication avec les ponts dont il peut espérer du secours, de la protection. On peut appliquer ici ce que j'ai dit dans le discours sur les avantages de l'histoire des progrès des différentes branches du génie militaire, du mérite d'un système de Cugnot, lequel m'a paru singulièrement favorable aux différentes manieres d'employer les inconvéniens des eaux pour la défense des places. Ce système ainsi que celui de Steuben et tous ceux où le trait principal ne s'éloigne pas de la figure du cercle, ne contrarient pas, comme les figures anguleuses, la violence des courans formés par le jeu des écluses. On peut donc attendre de ces courans des effets plus complets et plus puissans pour détruire les travaux dirigés contre la place, ou pour exposer l'ennemi à des pertes multipliées, à une consommation prodigieuse d'hommes et de munitions.

On présume sans doute que les fossés que parcourent et remplissent ces courans doivent être larges et profonds ; que leur profil en un mot doit être tel que, lorsque leur plénitude amortit (d)

(d) On peut bien, dira-t-on, ranimer leur mouvement affoibli par cette plénitude, en ouvrant les écluses inférieures. Oui : mais en

et calme la violence des eaux, un adversaire entreprenant n'en puisse tenter le passage. Si toutes ces conditions sont remplies et que l'assaillant soit assez téméraire pour hasarder en avant quelque têtes de travaux, des batteries..... quels succès n'auront pas les sorties faites contre ses parties isolées et sans soutien ! Dans le premier trouble et dans le tumulte qui doit être nécessairement la suite de mouvement d'eaux extraordinaires dont l'assaillant ne peut guère deviner les limites et l'impétuosité, ces parties seront sans doute enlevées, les troupes exterminées ou faites prisonnieres; et la garnison restera maîtrosse des bouches à feu, des munitions qui n'auront pas été submergées et emportées pas le courant.

Ces défenses actives que peuvent fournir les eaux ont été jusqu'ici presque concentrées aux environs des places; je ne sache pas qu'on les ait employées au loin; je connois cependant un assez grand nombre de situations où on le pourroit tenter avec succès. Je me suis assuré que souvent on les pouvoit étendre presque jusqu'aux limites qui renferment l'inondation, plus ou moins, suivant que la pente générale du terrain voisin du lit du fleuve qui fournit l'inondation est sur un terrain absolument horizontal; si elle ne forme qu'une défense du genre de celles que j'ai nommées passives, il faut presque renoncer à en tirer des avantages considérables et variés.

On seroit peut-être taxé de témérité de propo-

---

n'est qu'en diminuant leur volume, et il peut se trouver des circonstances qui ne permettent pas de le faire.

ser de couvrir par des inondations les fronts des fortifications qui sont sur des plateaux élevées de quinze ou vingt toises au-dessus du niveau des basses eaux; rien ne seroit souvent plus facile. Ces inondations élévées (e) renforceroient bien avantageusement l'énergie des chasses inférieures. Ces chasses renforcées pourroient assurer aux ingénieurs de la place la facilité de rompre les ponts qu'un ennemi seroit tenté d'établir, quand ces ponts seroient fort au-dessus des écluses. Suivant la nature des terrains on pourroit étendre, à huit ou dix mille toises des remparts, cette influence d'une place; et cette influence pouroit être telle qu'il deviendroit presque impossible à une armée ennemie de tenter aucun mouvement sans s'exposer aux plus grands dangers, surtout si plusieurs points fortifiés vous rendent maître dans cette partie des terres hautes et basses et de toutes les eaux.

Une objection, plus fondée en apparence, c'est que l'ennemi pourra détruire peut-être les travaux exécutés pour la conduite des eaux qui formeroient les inondations élevées : cela dépend encore de la constitution physique du sol. Je connois des positions qui fourniroient mille moyens de mettre parfaitement en sureté ces conduites quand l'ennemi seroit maître des deux rives; mais si la vallée dans laquelle coule le fleuve est entre vous et l'ennemi, alors un système d'inondation comme celui que j'indique rendroit cette vallée une ligne de dé-

(e) Les inondations élevées, ces grands magasins d'eaux seroient fort utiles pour les arrosemens des terres et des prairies qui se trouvent sur tous les plans inférieurs. Voyez la suite de ce mémoire.

fense *inforçable*, et les conduites, étant du côté dont vous seriez le maître, seroient à couvert des attaques de l'ennemi. Si elles sont soutenues de distance en distance par des forts à remparts casematés ou quelques-uns des moyens nombreux que l'art peut offrir, ces conduites formeroient une seconde ligne de défense aussi redoutable que la premiere. Quand l'ennemi la forceroit et qu'il détourneroit les eaux en rompant quelques parties des digues, voici ce qui arriveroit : les inondations supérieures ne pourroient pas être renouvellées, mais elles subsisteroient; les inondations inférieures seroient augmentées de toutes les eaux qui alloient form r les inondations supérieures.

Dans les contrées ou les combustibles sont peu chers, des pompes à feu pourroient suppléer, du moins en partie, en cas de rupture des digues et canaux qui ameneroient les eaux dans les inondations supérieures ; enfin des roues mises en mouvement par le courant des eaux inférieures pourroient élever de quoi renouveller les eaux supérieures.

Il faut sans doute que l'enceinte d'une place soit tracée de manière à faciliter tout ce que l'on propose ici d'exécuter avec les eaux ; il faut que les digues, les écluses soient à couvert des feux de l'ennemi, ainsi que les ponts aqueducs qui feroient communiquer les inondations qui pourroient se trouver sur plusieurs plateaux correspondans : mais on observera que, si les inondations sont bien formées, elles seront elles mêmes les plus puissans obstacles aux efforts de l'ennemi.

Mais, dira-t-on, le sol peut vous refuser tous

les moyens d'employer les défenses d'eaux quelconques, alors une forteresse sera réduite à ses fortifications; elle aura une influence moins étendue sans doute, et elle ne pourra rassembler autant de degrés de force. Dans cette position tous ses moyens de défense seront encore très redoutables, si l'on sait faire un grand usage de cet arme dont la puissance est si prodigieuse et si extraordinaire quand elle est savamment employée.

La constitution topographique a toujours prodigieusement influé sur tous les systêmes bastionnés. Les systêmes de Montalembert et les miens peuvent presque toujours se soustraire à cette influence; rarement elle peut leur enlever le moindre avantage. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner cette propriété ni comment les formes topographiques, dont les niveaux sont un peu tourmentés, contrarient puissamment les systêmes bastionnés: cet examen sera mieux fait sans doute par un officier qui possédera comme il faut les détails de la topographie militaire; mais il est plus naturellement placé en le joignant à celui des qualités et des vices des systêmes bastionnés.

Je reviendrai sur l'article des inondations. Les militaires qui connoissent ce que Bélidor avoit écrit sur cette partie, s'appercevront que mes recherches sont toutes différentes de celles de cet excellent ingénieur. Bélidor a mit un art infini dans le systême de défense par les eaux, qu'il a inséré dans son Architecture hydraulique: mais ce systême n'est applicable que dans l'intérieur des glacis; et le mien est presque toujours applicable à la défense du territoire, bien au-delà de la portée du canon

fense *inforçable*, et les conduites, étant du côté dont vous seriez le maître, seroient à couvert des attaques de l'ennemi. Si elles sont soutenues de distance en distance par des forts à remparts casematés ou quelques-uns des moyens nombreux que l'art peut offrir, ces conduites formeroient une seconde ligne de défense aussi redoutable que la premiere. Quand l'ennemi la forceroit et qu'il détourneroit les eaux en rompant quelques parties des digues, voici ce qui arriveroit : les inondations supérieures ne pourroient pas être renouvellées, mais elles subsisteroient ; les inondations inférieures seroient augmentées de toutes les eaux qui alloient former les inondations supérieures.

Dans les contrées ou les combustibles sont peu chers, des pompes à feu pourroient suppléer, du moins en partie, en cas de rupture des digues et canaux qui ameneroient les eaux dans les inondations supérieures ; enfin des roues mises en mouvement par le courant des eaux inférieures pourroient élever de quoi renouveller les eaux supérieures.

Il faut sans doute que l'enceinte d'une place soit tracée de maniere à faciliter tout ce que l'on propose ici d'exécuter avec les eaux ; il faut que les digues, les écluses soient à couvert des feux de l'ennemi, ainsi que les ponts aqueducs qui feroient communiquer les inondations qui pourroient se trouver sur plusieurs plateaux correspondans : mais on observera que, si les inondations sont bien formées, elles seront elles-mêmes les plus puissans obstacles aux efforts de l'ennemi.

Mais, dira-t-on, le sol peut vous refuser tous

les moyens d'employer les défenses d'eaux quelconques, alors une forteresse sera réduite à ses fortifications; elle aura une influence moins étendue sans doute, et elle ne pourra rassembler autant de degrés de force. Dans cette position tous ses moyens de défense seront encore très redoutables, si l'on sait faire un grand usage de cet arme dont la puissance est si prodigieuse et si extraordinaire quand elle est savamment employée.

La constitution topographique a toujours prodigieusement influé sur tous les systêmes bastionnés. Les systêmes de Montalembert et les miens peuvent presque toujours se soustraire à cette influence; rarement elle peut leur enlever le moindre avantage. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner cette propriété ni comment les formes topographiques, dont les niveaux sont un peu tourmentés, contrarient puissamment les systêmes bastionnés: cet examen sera mieux fait sans doute par un officier qui possédera comme il faut les détails de la topographie militaire; mais il est plus naturellement placé en le joignant à celui des qualités et des vices des systêmes bastionnés.

Je reviendrai sur l'article des inondations. Les militaires qui connoissent ce que Bélidor avoit écrit sur cette partie, s'appercevront que mes recherches sont toutes différentes de celles de cet excellent ingénieur. Bélidor a mit un art infini dans le systême de défense par les eaux, qu'il a inséré dans son Architecture hydraulique: mais ce systême n'est applicable que dans l'intérieur des glacis; et le mien est presque toujours applicable à la défense du territoire, bien au-delà de la portée du canon

des ouvrages. Le système de Bélidor n'a pour objet que la défense des demi-lunes, réduits et contregardes. Le mien tend à l'inquiéter au loin, qu'il fasse ou non le siege de la place (f). Si l'on renonce aux systêmes bastionnés, ce qui me semble devoir arriver avant peu de temps, le travail de Bélidor devient presque inutile (g) : il n'aura servi qu'à faire connoître les grands talens en tout genre de cet estimable et laborieux militaire.

Si l'on étoit étonné de la grandeur des ouvrages que je propose, si l'on pouvoit se récrier sur les dépenses auxquelles les puissances seroient entraînées, je répondrai que ces dépenses sont d'une utilité constante en paix comme en guerre ; qu'elles ne sont pas avec cela prodigieuses comme on le pourroit croire; et ces dépenses peuvent même devenir des sources de revenus, et voici comment.

L'ingénieur, en faisant ses projets de défense, doit avoir le coup-d'œil le plus étendu et le plus varié; en cherchant à dominer entièrement le sys-

---

(f) Les embarras de l'ennemi seroient bien augmentés par une flotille de prames ou de chaloupes canonnieres, d'une construction à la fois légere, qui les rendroient presque insubmersibles, quand même elles seroient percées de plusieurs boulets. Nous développerons dans quelques-uns des ouvrages qui suivront celui-ci la construction qu'on doit adopter pour ces sortes de prames.

(g) Il faudroit refondre en grande partie la plupart des fosteresses existantes, si l'on vouloit leur adapter des défenses produites par le jeu alternatif des grands reversemens d'eaux dans les différentes parties des fossés du corps de la place et des ouvrages. Ce n'est peut-être même que dans une place absolument neuve, pour laquelle on voudroit encore, comme le texte l'indique, employer un système bastionné ou des ouvrages très analogues à ceux qu'on emploie dans ces systêmes, soit pour les corps des places, soit pour leur dehors, que les idées de Bélidor sur cet objet pourroient être complètement exécutées.

tème général des eaux d'une contrée, il ne doit pas borner ses recherches et ne viser qu'aux résultats militaires : en portant plus loin ses vues, il doit chercher à perfectionner la navigation intérieure, et à faciliter l'arrosement des terres, au moins celui des prairies.

C'est à multiplier ces arrosemens que servent principalement les grands bassins formés sur les plateaux supérieurs; et si l'on s'ait qu'elle valeur ces arrosemens peuvent donner aux terres les moins productives, on verra que les dépenses que je propose pour augmenter par les eaux la force des places, enrichiroient en les fertilisant dans tous les temps, les pays qu'elles mettroient à couvert des invasions et des ravages de la guerre, dans les grandes époques de révolutions et de troubles.

Ce genre de défense, si propre à suppléer à la foiblesse des places actuellement existantes, exige, comme l'on voit, des travaux qui seroient utiles, quand même ils n'auroient pour objet que l'amélioration du territoire. Mais ils peuvent encore le défendre; ils peuvent animer son commerce, faciliter l'approvisionnement des places et des armées qui auroient à agir dans leurs environs pour les soutenir. Des millions dépensés pour élever des remparts ne servent qu'en cas de guerre ou de siege; ceux dépensés à former des défenses par les eaux, telles que je les propose, servent encore à multiplier les hommes et les richesses par l'augmentation des travaux et des productions territoriales; elles servent enfin à multiplier les moyens de soutenir la guerre, à diminuer les charges des peuples, et à augmenter les revenus des nations; on ne pourra nier,

ce me semble, l'utilité de la topographie militaire; quand un ingénieur, en la faisant entrer dans le plan de ses études, aura formé le projet d'en tirer tous les avantages qu'elle peut offrir.

Si cet ingénieur est au service d'une puissance qui ait des places sur l'océan, il ne négligera pas d'étudier attentivement tous les effets avantageux qu'il peut obtenir du gonflement régulier de ses eaux. Pour peu que le sol ne soit pas trop élevé, il ne doit pas ignorer qu'avec le génie de l'invention, les retenues formées à marée montante peuvent, quand elle est descendue, faire agir des pompes, tourner des moulins, procurer enfin tout ce que l'on peut obtenir du courant des fleuves et des rivières. En observant bien la constitution du sol de la place, on peut procurer aux inondations formées par les eaux de l'océan le même mouvement, la même effervescence qu'aux inondations formées par des rivières, sur un terrain légèrement incliné (b). On trouvera de plus grandes facilités si, comme il arrive souvent, on peut joindre et combiner ce qu'on peut obtenir des eaux qui courent dans le lit des fleuves, et de celles qui se balancent et s'agitent dans les espaces que remplit l'océan.

(b) On peut bien à la rigueur former une inondation au-dessus d'une place située sur une rivière très rapide ou sur un torrent..... Mais plus la pente de la vallée dans laquelle peuvent exister de pareils courans sera précipitée, plus il faudra multiplier les digues : moins l'inondation s'étendra loin, moins la place aura d'influence, moins les rayons de sa sphere d'activité auront d'étendue, en remontant vers l'origine de ces eaux rapides et tumultueuses.... A quoi il faut ajouter que si les écluses ne sont pas placées avec des précautions très recherchées, on court plus de risques de les voir emportées lors des grandes eaux naturelles.

ÉLÉMENS
DE
FORTIFICATION.

CHAPITRE PREMIER.

Définitions et discussions sur les principes de l'art de fortifier.

LA fortification est l'art d'augmenter et de multiplier les ressources ou les moyens d'un nombre d'hommes qui se trouvent obligés d'attaquer ou de se défendre, en les garantissant de presque tous les dangers qu'ils peuvent avoir à courir.

La fortification se divise en fortification défensive et en fortification offensive.

La fortification défensive est l'art de disposer toutes les parties de l'enceinte d'une place ou d'un autre poste dans lequel *on a intérêt de se maintenir*, de maniere que les hommes qui s'y trouvent renfermés puissent résister longtemps à l'agression d'un plus grand nombre qui voudroit les déposer.

Beaucoup d'auteurs ont divisé les fortifications en fortifications *naturelles* et en fortifications *artificielles*. (*Voy. les observations à la fin du chapitre*, * 1.)

Le Blond a dit que « la fortification naturelle est

» celle dans laquelle la situation propre du lieu en em-
» pêche l'accès à l'ennemi; telle seroit une place sur le
» sommet d'une montagne, dont les avenues ou les che-
» mins pourroient être fermés facilement; telle seroit
» encore une place entourée de marais inaccessibles, etc.
» Ces obstacles, et ceux de pareille espece, que la na-
» ture oppose à l'ennemi, sont appelés *fortifications na-*
» *turelles* ».

Nous devons observer relativement à ce passage qu'il n'y a pas de sommet de montagne sur lequel on ne puisse parvenir, sur lequel on ne puisse *guinder* même de l'artillerie. (*Voyez observations* * 2.)

A proprement parler il n'y a pas de fortifications naturelles.

La fortification offensive est l'art de concevoir et d'exécuter, nonobstant la résistance des ennemis qu'on attaque, et presque à l'abri des dangers qu'ils font courir, tous les travaux qui peuvent conduire les assaillans dans les ouvrages dont ils ont intérêt de s'emparer. (*Voyez observations* * 3).

Les fortifications offensives ne servent pas seulement pour l'attaque des places; elles doivent servir très-efficacement pour la défense, pouvant servir à rompre souvent la chaîne des opérations de l'assiégeant, à retarder ses progrès et à contrarier ses efforts. (*V. observations* * 4).

Les fortifications défensives forment deux grandes divisions :

1°. Les fortifications permanentes.

2°. Les fortifications passageres.

Entre ces deux divisions on pourroit établir un genre qu'on pourroit appeler celui des fortifications *provisionnelles*. Ce genre mixte a toujours été confondu dans celui des fortifications de campagne : il en differe cependant, puisque les constructions qu'il adopte ont plus de relief et

de solidité, puisque les ouvrages qu'il emploie sont susceptibles d'une résistance qu'on ne peut balancer, et qu'on ne peut espérer de surmonter qu'en déployant tout l'appareil d'un siege régulier. Nous croyons devoir nous arrêter sur ce genre, c'est ce que nous ferons dans les observations à la fin de ce chapitre.

Les fortifications *permanentes* sont principalement caractérisées par « la solidité et la permanence des obstacles » (*produits par les ouvrages d'art*), qu'on peut en temps » de paix préparer à l'aise », et construire avec des soins, des dépenses et des attentions qui assurent à ces constructions la plus longue durée. (*Voyez observations* * 5).

Les fortifications provisionnelles peuvent servir à former des places qui sont destinées à n'exister comme fortèresses que pendant le cours d'une guerre, ou dans un pays qu'on ne peut espérer de garder.

Les ouvrages de grosse charpente remplacent ordinairement la maçonnerie dans ces fortifications.

Les dimensions des fortifications provisionnelles sont moins considérables.

Dans les observations qui sont à la fin de ce chapitre, (*observations* * 6) on se formera une idée plus complete de ce que sont les fortifications provisionnelles, et de la nature de leurs usages.

Les fortifications de campagne ont le même objet que toutes les fortifications, celui de mettre un petit nombre d'hommes, et une force inférieure, en état de résister à un plus grand nombre d'hommes, et à une force supérieure.

Les fortifications de campagne ou passageres s'exécutent avec moins de temps, de solidité, de soins et de moyens, non-seulement que les fortifications permanentes, mais même que les fortifications provisionnelles.

Ce genre de fortification s'exécute avec la pelle et la pioche, sans ces grands attirails de brouettes et de tombereaux qui sont indispensables, même pour les seuls remuemens de terre, lors de la construction des systèmes de fortifications permanentes et provisionnelles : il ne peut être question, dans ce genre, d'ouvrages solides, durables et de maçonnerie.

Les fortifications de campagne se construisent quelquefois en présence de l'ennemi, mais jamais sous ses feux, comme on exécute ordinairement les fortifications rapides qui constituent le genre des fortifications offensives, bien plus passageres encore que les fortifications de campagne.

Les fortifications de campagne peuvent, ainsi que celles à remparts de maçonnerie, et les fortifications provisionnelles, se prévaloir, pour renforcer leurs effets, des défenses résultantes de la science des mines et de quelques-uns des moyens qui appartiennent à la guerre souterraine, elles peuvent aussi se prévaloir des eaux et du jeu des écluses. (*Voy. observations* * 7).

Diverses définitions, divers mots étant communs aux différens genres de fortifications permanentes, provisionnelles et de campagne, nous allons donner ces définitions, puisqu'elles sont communes aux trois genres : cela ne nous empêchera pas de les distinguer de maniere qu'on ne puisse les confondre, en traitant de leur tracé et de leurs principes.

Du rempart.

Le *rempart* est une masse de terres fouillées et rapportées, qui entoure la place de tous les côtés accessibles; sa largeur, à son sommet, est ordinairement de neuf toises, et cette largeur est diminuée par l'épaisseur des *banquettes* et du *parapet* : le talut des terres du côté de la place porte cette largeur, à sa base mesurée sur le niveau du terrain, à treize ou quatorze toises, et même à quelque chose de

plus quand le rempart n'est pas revêtu ou quand il est fort élevé.

L'objet du rempart est de couvrir, par sa hauteur, les parties les plus essentielles de la place, comme sont les magasins à poudre et les principaux édifices (1). Il sert encore à fermer plus parfaitement l'enceinte, à rendre cette enceinte moins susceptible d'être escaladée ; il sert aussi à élever ceux qui la défendent, à leur faire découvrir la campagne, et à les mettre en état de plonger avec avantage dans les travaux de l'ennemi (1).

La pente des terres (*du rempart*) du côté de la ville se nomme le *talut intérieur* : on lui donne ordinairement une fois et demie la hauteur du rempart, en sorte que, cette hauteur étant de dix-huit pieds, le talut intérieur aura vingt-sept pieds de base. Ce talut est celui que la terre prend naturellement lorsqu'elle n'est point soutenue, et auquel le temps, les pluies, l'action continuelle de la pesanteur, ramenent tôt ou tard tous les talus plus roides, ou, ce qui est la même chose, les talus dont la base est moins étendue.

Ce talut se compte du pied d'une ligne à plomb *ou perpendiculaire*, abaissée du haut du rempart (*de la ligne*

---

(1) C'est ce que disent les auteurs de presque tous les livres élémentaires : cependant la hauteur des remparts, y compris celle des parapets qui les surmontent, n'excede jamais vingt à vingt-cinq pieds : il faudroit que ces principaux édifices fussent bien peu élevés, pour que la médiocre élévation des remparts surmontés de leurs parapets pût les mettre à l'abri ; à peine cette élévation est-elle suffisante pour garantir les magasins à poudre, qu'on place mal à propos dans les bastions. Nous motiverons notre opinion sur cet objet, dans le courant de cet ouvrage.

(1) Cela ne se peut faire sans mettre plus en prise, aux effets des feux de la tranchée, les remparts ordinaires, parcequ'il faudroit les élever plus qu'ils ne le sont : c'est autre chose pour les remparts casematés, quand les casemates sont construites comme elles peuvent et doivent l'être, de maniere à n'être pas rendues inhabitables par la fumée. Les épreuves de l'isle d'Aix, celles faites en Prusse plus récemment encore, prouvent que le succès est indubitable.

qui termine sa largeur supérieure.), sur le terrain sur lequel repose sa base, jusqu'à la ligne que trace, vers l'intérieur de la place, l'inflexion formée par la rencontre des plans horizontaux du sol naturel, et des plans inclinés que forment les superficies de ces talus inférieurs.

Sur le bord extérieur du rempart, c'est à-dire, du côté de la campagne, on éleve une masse de terre d'environ trois toises d'épaisseur (1), et de six et même jusqu'à sept pieds et demi de hauteur, laquelle se nomme le *parapet.*

Du parapet.

Le parapet sert à garantir ou à couvrir des coups de l'ennemi ceux qui se défendent sur le rempart, ainsi que les diverses machines ou bouches à feu dont ils font usage.

« L'on construit sur le rempart, au pied intérieur du » parapet, une espece de degré que l'on appelle ban- » quette, dont l'usage est d'élever le soldat pour qu'il » puisse tirer dans la campagne par-dessus le parapet ».

On conçoit que la banquette est d'autant plus saillante au-dessus du sol naturel ou de la superficie du rempart, que le parapet a plus de relief : on a coutume de donner quatre pieds et demi d'élévation au parapet au-dessus de la banquette. Cette élévation est trop considérable pour la plupart des hommes qui composent notre infanterie ; Cessac propose avec raison de la réduire à quatre pieds deux ou trois pouces. On doit d'autant mieux prendre ce parti pour les parapets qui couronnent les remparts, que l'on peut garantir les soldats qui exécutent la mousquerie par des paniers ou des sacs à terre, et que, dans les places à remparts solides, où l'on a pu proposer à loisir tous ses moyens de défense, il est plus facile, que dans les ouvrages de fortification passagere, de se procurer un

(1) Il seroit souvent très utile, dans les constructions ordinaires, de donner plutôt vingt et un pieds que dix-huit.

plus

plus grand nombre de paniers ou sacs à terre, ou des sacs à terre ou des paniers plus grands.

« Pour que le soldat commence à découvrir la campagne » le plus près qu'il est possible des ouvrages, on donne » une pente à la partie supérieure du parapet, vers la » campagne; cette pente se nomme *le talut supérieur* ou » *la plongée du parapet* ».

On voit ici, ainsi que dans la citation précédente, que l'on suppose toujours que le fort de la défense doit rouler sur le feu de la mousqueterie. Ce n'est pas le lieu de démontrer que cette idée principale, qui domine dans presque tous les principes répandus dans le Blond, d'où ce passage est tiré mot à mot, et dans les ouvrages de presque tous les autres auteurs élémentaires, est contraire à tous les bons principes. Cependant nous devons observer à ceux qui commencent à s'appliquer à l'étude de la fortification, que nous ne manquons pas d'autorités et d'autorités des plus respectables, qui démontrent que l'artillerie doit être l'instrument principal dans presque toutes les époques d'une défence qu'on doit prolonger et rendre vigoureuse.

Si l'artillerie doit faire le rôle principal, alors il ne faut point de banquettes derriere les parapets qui surmontent les remparts des places de guerre. En cas de besoin, on en auroit bientôt fait avec des sacs à terre ou par d'autres moyens, dans les endroits où il seroit jugé convenable d'en établir. Les banquettes ne seroient admises que dans les retranchemens et dans les différens ouvrages de la fortification de campagne. En général il nous paroît qu'on ne doit point s'embarrasser autant qu'on le fait de la plongée des parapets, du moins pour les places à remparts solides.

Car, 1°. les mortiers et les obusiers n'en ont pas besoin; 2°. les canons montés sur des affûts de place n'en ont pas besoin non plus; (*si le parapet excédoit de beaucoup six pieds, il faudroit faire des embrasures qui cepen-*

dant trancheroient peu le parapet); 3°. si l'on fait des embrasures dans la forme ordinaire, la plongée du parapet est encore une chose très indifférente, du moins quant à la défense; car il est certain que ce qu'on nomme la plongée, fournissant un prompt écoulement aux eaux, est utile sous ce point de vue.

Il y auroit bien des observations à faire contre l'utilité prétendue de cette plongée du parapet considérée militairement. Si elle est dirigée de maniere à raser la surface du glacis, la mousqueterie ne pourroit nuire quand l'ennemi seroit dans le chemin couvert; si cette plongée est dirigée sur le chemin couvert, l'ennemi n'aura rien à craindre sur le glacis ni dans les fossés, s'il s'est ménagé des moyens d'y descendre rapidement, ce qu'il aura fait, s'il vient pour tenter une escalade par surprise. Mais, dira-t-on, s'il descend dans le fossé, il aura tout à craindre du feu des flancs. Pour que ce feu fasse craindre ses effets dans les fossés, en les enfilant, il ne peut plus être question d'abandonner sa direction à la plongée des parapets.

Au reste, on doit se mettre à l'abri des surprises; et la chose n'est pas impossible, sur-tout pour les places construites à loisir et en employant les fortifications permanentes.

« La partie supérieure du rempart qui reste après qu'on » a élevé le parapet, se nomme le terre-plein du rempart. » C'est sur ce terre-plein que sont placés les hommes et les » machines destinées à défendre la place, parce que, outre » que l'élévation du rempart donne plus de facilité pour » découvrir la campagne, il est plus difficile de se parer » des coups qui sont tirés de haut en bas et en plongeant, » que de ceux qui seroient tirés d'un lieu de pareille hau- » teur à celui qu'occupe l'ennemi ».

Ce passage est encore tiré tout entier des élémens de le Blond. Ce n'est pas par un esprit de critique, qui seroit déplacé s'il n'avoit pas un objet utile, sur-tout contre un auteur qui n'existe plus, et qui, dans son temps, a pu rendre service, que nous observons ce qu'il y a d'inexact

dans les raisonnemens que renferme la citation qu'on vient de lire : nous la faisons pour montrer à ceux qui commencent l'étude des fortifications, combien il existe de définitions incompletes ou fausses, combien il est nécessaire d'étudier les premiers élémens d'une science dans des livres faits par des auteurs qui soient au courant des nouvelles découvertes, et qui possedent dans toute son étendue la science dont on desire acquérir les principes. Sans doute que l'*élévation du rempart donne plus de facilités pour découvrir dans la campagne;* mais cette élévation de quinze à dix-huit pieds est-elle bien propre à remplir cet objet, quand les sols environnans ont les mêmes niveaux que ceux enfermés par les remparts? Ce n'est pas là cependant ce que nous regardons comme une erreur importante.

Il est plus difficile, ajoutent le Blond et les auteurs qui ont ressassé sans examen ses assertions et ses idées, *de se parer des coups qui sont tirés du haut en bas et en plongeant, que de ceux qui seront tirés d'un lieu de pareille hauteur à celui qu'occupe l'ennemi.*

L'auteur qui a fait imprimer cette observation ne devoit pas ignorer d'abord, que, dans le traité de l'attaque et la défense des places de Vauban, on donne l'exemple d'une batterie à ricochet placée quinze toises (*de hauteur perpendiculaire*) plus bas que l'ouvrage à battre. Il y a loin de quinze ou dix-huit pieds à quatre-vingt-dix pieds : cependant on ne dit pas qu'une pareille batterie n'auroit que peu ou point d'effet; elle en auroit même contre des objets plus élevés.

Malgré cette élévation de quinze à dix-huit pieds des remparts, les batteries de la tranchée en détruisent les feux en très peu de temps. Il est bien vrai que ce n'étoit pas la même chose avant l'invention du ricochet ; mais, comme cela existe actuellement, que cette invention est généralement connue depuis long-temps, il falloit avoir égard à ce nouvel ordre des choses.

On est plongé sur les remparts ; on le seroit même sur les cavaliers, dont quelquefois ils sont surmontés, qu'elle que soit l'élévation qu'on pourroit donner aux remparts et aux cavaliers. L'élévation de ces ouvrages ne rend donc pas meilleure la condition des assiégés sur leurs remparts, que ne l'est celle des assiégeans dans leurs tranchées et dans leurs logemens. Mais, en ne tenant pas même compte des plongées des ricochets, et quand on pourroit considérer la trajectoire que décrivent les boulets tirés de plein fouet comme une ligne droite, ce qui n'est pas, quoique le Blond ainsi que d'autres auteurs aient paru professer une doctrine aussi erronée (1), j'ai rarement apperçu qu'on puisse avoir beaucoup d'avantage à être plus haut ou plus bas de quinze à dix-huit pieds que son adversaire (1). Voici mes raisons.

---

(1) Le Blond avoit dit pendant très long-temps que la portée de but en blanc étoit la ligne sensiblement droite que le boulet décrivoit en sortant de la piece, et il avoit ensuite estimé le but en blanc d'une piece de vingt-quatre à environ 400 toises . . . . . On verra les détails nécessaires et les plus satisfaisans sur cet objet, dans la nouvelle Artillerie raisonnée, renfermant une encyclopédie de LA SCIENCE DE L'ARTILLEUR ET DU MINEUR ; ouvrage rempli de découvertes très nouvelles et très importantes faites chez les divers peuples, et dont la publication très prochaine précédera même celle de l'attaque et de la défense des places. Cependant nous devons observer ici, et les lecteurs qui connoissent un peu les découvertes qui ont eu lieu depuis la renaissance des lettres, concevront facilement que, puisque le boulet de vingt-quatre est deux secondes à parcourir une étendue égale à celle que le Blond nomme le but en blanc, les corps dans le vuide tombant de quarante-cinq pieds dans l'espace de deux secondes, il doit s'en falloir beaucoup qu'un boulet décrive une ligne SENSIBLEMENT DROITE pendant les deux secondes qu'il est mu par la force projectile qui l'éloigne du point de son départ ; force qui peut bien mortifier, mais qui ne peut anéantir l'attrait de la pesanteur qui ramene continuellement tous les corps lancés vers la surface du globe.

(2) Ce plus ou moins d'élévation au-dessus du sol où se trouvent les assaillans a paru souvent opérer de bons effets dans les opérations de la guerre de campagne, même dans un temps où l'on concevoit tous

Les parapets ou épaulemens des fortifications offensives et défensives, à cause de leurs talus intérieurs et extérieurs, ont moins d'épaisseur aux sommets qu'ils n'en ont vers leurs bases : ainsi plus les boulets les frapperont près de leurs sommets, moins ils auront d'épaisseur de terre à traverser. L'avantage de pouvoir plus facilement frapper les parapets près de leurs sommets, étoit susceptible d'être contesté, aux coups tirés de bas en haut, par des raisons qu'on ne peut débattre en ce moment ; et ces raisons pourroient paroître nous ramener à l'égalité, ce qui seroit toujours beaucoup. Mais voici ce qui assure véritablement l'avantage.

Les couches inférieures des terres dont sont formées les parapets et épaulemens, sont plus tenaces que les couches supérieures, parce que celles-ci les pressent de tout leur poids (1). Dans les coups dirigés de bas en haut, le mobile trouve une résistance décroissante à mesure qu'il pé-

---

les avantages des feux rasans. Le moral a toujours en bien plus de part que le physique dans ces heureux résultats. Une troupe qui couronne une hauteur s'est presque toujours crue bien mieux postée que celle qui est obligée de la gravir pour venir à elle ; et cette confiance bien ou mal fondée, a fait opérer une résistance réelle. Cependant le succès du combat de Calcinato et quelques autres exemples, rares à la vérité, qui lui sont analogues, combat dans lequel les Français battirent les Impériaux, quoiqu'ils eussent à gravir une pente même assez roide, prouve que l'élèvation d'un poste ne rend pas toujours invincible.

(2) Dans les ouvrages de la fortification durable, d'autres causes encore que le moins de pression qu'éprouvent les terres des couches supérieures des parapets doivent contribuer à diminuer l'union très intime et l'adhésion qu'elles pourroient acquérir ; ce sont les vicissitudes des saisons, les alternatives de sécheresse et d'humidité, de chaleur et de froid ; les gélées sur-tout doivent continuellement *travailler* et désunir les surfaces extérieures des ouvrages en terre, plus encore que les grandes pluies qui surviennent après de grands hâles ou de violentes chaleurs. Ces dernieres causes ne laissent pas aussi d'avoir souvent un peu d'influence sur les ouvrages rapidement exécutés de la fortification offensive et de la fortification de campagne, quoique ces ouvrages ne soient pas destinés à subsister long-temps.

notre et chemine dans le massif des terres et qu'il perd de son énergie : le contraire arrive nécessairement quand il pénetre le massif des terres d'un parapet ou d'un épaulement, dans une direction fichante de haut en bas. En battant trop bas les épaulemens des fortifications offensives, qui se ferment en s'enterrant de trois pieds au-dessous du sol, les boulets rencontreroient le solide d'une terre vierge *(ou non remuée)* qu'il leur seroit impossible d'entamer et de pénétrer.

Nous n'avons pas cru qu'il fût peu utile de discuter les objets que nous venons de soumettre à l'attention des lecteurs avec une certaine étendue : il ne s'agit pas seulement d'acquérir des idées, il faut encore que ces idées soient justes.

« On plante ordinairement plusieurs rangs d'arbres sur » le rempart : il en résulte un ornement pour la ville, et, » dans un temps de siege, ces arbres fournissent du bois » pour les différens ouvrages que la défense exige (1).

» Le rempart et le parapet sont ordinairement soutenus » du côté de la campagne par un mur de pierres ou de » briques qui se nomme le *revêtement* ; on dit alors que » *le rempart est revêtu* : autrement il est *gazonné*». c'est-à-dire qu'au lieu d'être recouvert de maçonnerie sur le côté extérieur, il est seulement revêtu de gazon.

On a fait usage, dans quelques places, de demi-revêtement : la maçonnerie ne s'éleve que depuis le fond du

(1) Personne n'ignore que le bois neuf n'est pas d'un excellent usage pour la plupart des ouvrages lorsqu'il est tout récemment coupé : ainsi il est toujours bon d'avoir sous des hangars des provisions suffisantes de tous les bois qui peuvent servir au radoub des affûts et à d'autres usages plus recherchés que les palissades.

Je crois que l'on feroit une bonne opération de planter près du bord extérieur des parapets de fortes haies vives bien entretenues : elles garantiroient des surprises et des escalades ; en cas de siege on les couperoit, rase terre, sur le front d'attaque. Il est certain que les racines des végétaux qui formeroient ces haies lieroient les terres des parapets; il est encore certain que ces haies permettroient de faire les rondes sur les parapets, etc.

fossé jusqu'à la ligne du sol ou un peu au-dessus ; là on laisse une berme sur laquelle on plante une haie vive soutenue d'une palissade ; derrière cette palissade et à quatre ou cinq pieds s'élève un rempart gazonné. Ce genre de revêtement, quoiqu'inventé et exécuté par Vauban, ne paroît pas devoir être généralement adopté, ni souvent imité.

» Pour soutenir les terres du rempart, et afin que le » revêtement puisse mieux résister à l'effort qu'elles font » contre lui, on lui ajoute dans l'intérieur du rempart et » de quinze en quinze pieds, des solides de maçonnerie » de la même hauteur que le rempart; on les nomme » *éperons*, ou plus communément *contre-forts*.

» Lorsque le rempart est revêtu, il règne, dans toute » sa partie extérieure au pied du parapet, un rang de » pierres arrondies qui saillent hors du revêtement d'en- » viron un demi-pied; on le nomme cordon.

» On a pratiqué autrefois dans les places de guerre, » vis-à-vis du côté extérieur du parapet, un chemin de » trois ou quatre pieds de largeur par le bas, couvert » d'un parapet d'environ trois pieds et demi de hauteur » sur un pied et demi d'épaisseur. Ce chemin servoit » à faire la *ronde*, c'est pourquoi on l'appelloit *chemin* » *des rondes*.

» On ne trouve plus de chemin des rondes que dans les » anciennes fortifications : on l'a supprimé dans les mo- » dernes, parce qu'il obligeoit d'élargir le rempart (1).

(1) Voilà ce qu'on peut appeller une bien mauvaise raison. Le chemin des rondes n'avoit pas une toise y compris l'épaisseur de son parapet : il seroit donc resté cinq toises de largeur ou à-peu-près au rempart, si l'on n'eût pas voulu élargir ce rempart. Mais on pouvoit encore faire mieux, c'étoit de faire porter en revêtement (voyez ce mot dans le dictionnaire qui termine cet ouvrage) le petit parapet de maçonnerie du chemin des rondes, et de pratiquer des machicoulis, qui auroient découvert le pied des remparts et opposé un grand surcroît de difficultés au succès d'une attaque de vive force; alors le chemin des rondes n'auroit retranché que

» Mais outre qu'il est certain que les rondes se font plus » facilement lorsqu'il y a un chemin des rondes que lors- » qu'il n'y en a point, l'ennemi, en cas d'attaque, a aussi » plus de difficulté à ruiner le parapet qui se trouve sou- » tenu par le terre - plein de ce chemin. Aussi Vauban, » dit - il, dans *sa defense des places*, que s'il avoit à » en reconstruire de nouvelles, il feroit un chemin des » rondes ».

On a vu, dans les remarques relatives à ce qui précede, deux manieres différentes et neuves de se procurer un chemin des rondes.

» L'escarpe ou le talut extérieur est la pente du revê- » tement vers la campagne. Elle commence toujours au » cordon, sur lequel le revêtement du parapet (1) est à » plomb.

---

deux ou trois pieds de la largeur du rempart. On pourroit alléguer la chûte plus facile encore sur tout le front d'attaque de ce mur porté en encorbellement, que celles du parapet ordinaire du chemin des rondes, tels qu'on les a toujours faits, lorsque les batteries de l'assiégeant seroient en activité : cet inconvénient est si petit qu'il ne mérite pas qu'on s'y arrête.

(2) C'est une absurdité, ce me semble, de revêtir le parapet en maçonnerie, sur-tout dans un temps où l'on ne connoissoit pas, comme aujourd'hui, les moyens de tirer le canon sans embrasures, avec le secours des affûts de place ou d'autres machines plus ingénieuses. En construisant ce revêtement du parapet, on formoit l'ouverture des embrasures, et l'on maçonnoit ensuite ces ouvertures pour ne les ouvrir qu'en cas de siege. C'étoit un embarras : c'en auroit été un plus grand encore si l'on eût voulu, pour ouvrir des embrasures dont la direction n'auroit pu être prévue en construisant la place, trancher le revêtement du parapet dans des endroits autres que ceux où les premieres embrasures auroient été indiquées.

Dans beaucoup de places modernes on a supprimé ce revêtement du parapet ; on le gazonne, et le gazonnage vient aboutir sur le cordon, toutefois formant une retraite de quelques pouces.

Il seroit même souvent à propos de baisser le cordon de quelques pieds, pour mieux dérober ce qui est en maçonnerie aux batteries de la campagne ; cette précaution est indispensable, pour tous les remparts qui ne présentent pas à l'ennemi plusieurs rangs de casemates.

» Lorsque le rempart n'est pas revêtu de maçonnerie, » l'escarpe commence à la partie supérieure du parapet : » on fait le talut extérieur le plus petit qu'il est possible, » afin qu'il ne puisse pas servir de montée ou de rampe » pour s'introduire dans la place.

» La ligne que l'on imagine passer par la partie supé- » rieure du cordon se nomme *ligne magistrale* ; c'est » elle que représente le principal trait dans les plans, et » d'où l'on commence à compter les largeurs de chaque » partie de la fortification ».

Le rempart a des parties, ABCDE, FGHIL, qui saillent vers la campagne, lesquelles se nomment *bastions*. (*Voyez la pl.* 3, *fig.* 1.)

Un bastion ABCDE est formé par quatre lignes, deux desquelles, BC, CD, que l'on nomme faces, forment un angle saillant, BCD, vers la campagne, qui est appelé *angle flanqué* : chacune des deux autres lignes AB, DE, qui joignent les faces aux parties de l'enceinte les plus reculées vers le centre du polygone, se nomme *flanc* ; la partie EF de l'enceinte entre chacun des flancs des bastions collatéraux, se nomme *courtine*.

Il est clair que l'enceinte d'une place n'est formée ou composée que de *faces*, de *flancs* et de *courtines*.

Les angles comme ABC, CDE, formés par une face et par un flanc, sont appelés *angles de l'épaule* ; et ceux comme DEF, EFG, qui sont formés par une courtine et par un flanc, sont appelés *angles des flancs*.

Une ligne comme CH, qui se termine au sommet des angles flanqués de deux bastions voisins, se nomme le *côté du polygone extérieur*, ou simplement *le polygone*.

(*Nota*). Par ce mot polygone, qui, en géométrie, signifie figure de plusieurs côtés, la plupart des auteurs militaires entendent le front complet, c'est-à-dire les deux demi-bastions, la courtine qui les joint, et même les ouvrages qui ajoutent à leur force.

Une ligne comme OH, menée du centre O de la place

à l'angle flanqué H d'un bastion, est appelée le *rayon extérieur.*

Le prolongement FK d'une courtine EF jusqu'au rayon extérieur se nomme *demi-gorge du bastion;* deux demi-gorges FK, KL, forment un angle FKL appelé l'*angle du centre du bastion.*

Une courtine LM et deux demi-gorges LK, MN, donnent le côté du polygone intérieur KN qui n'est autre chose que la ligne droite qui joint les centres de deux bastions voisins.

La ligne OK ou ON, tirée du centre O de la place au centre K ou N d'un bastion, se nomme le *rayon intérieur.*

Une ligne comme KH ou NP, tirée du centre K ou N d'un bastion, se nomme le *rayon extérieur.*

Une ligne comme KH ou NP, tirée du centre K ou N d'un bastion au sommet H ou P d'un angle flanqué, se nomme la *capitale du bastion;* c'est la différence du rayon extérieur et du rayon intérieur.

Tout angle HOP formé par deux rayons OH, OP, tirés du centre O aux extrémités du même côté HP, se nomme l'*angle du centre du polygone;* et l'angle CHP, formé par deux côtés du polygone CH, HP, se nomme l'*angle de la circonférence du polygone.*

Les lignes FC, EH, etc., tirées des angles du flanc aux angles flanqués C et H des bastions, sont appelées *lignes de défense;* lorsqu'elles suivent le prolongement des faces comme CF, HE, elles sont nommées *lignes de défense rasantes.* Si le prolongement de la face du bastion donne sur la courtine, comme dans la *fig. seconde de la pl. quatre*, où la face CD, étant prolongée, rencontre la courtine dans un point G, alors la ligne de défense CG est nommée *fichante;* la partie GI de la courtine comprise entre l'angle du flanc I et la pointe G, où aboutit le prolongement de la face CD, est appelée *second flanc.*

(*Nota*). Le mot *fichant*, et plus particulièrement le

mot *rasant*, se prend encore dans une autre acception.

Quand le profil d'une fortification est très saillant au-dessus de la ligne du sol, on peut dire que les coups tirés de dessus les remparts de cette fortification sont fichans, et, par abréviation, l'on dit que la fortification est fichante; si les remparts sont peu élevés, ont dit qu'elle est rasante.

L'angle CRH, formé par le concours de deux lignes de défense, se nomme l'*angle de la tenaille*, ou, plus communément, l'*angle flanquant*.

Les angles comme DCH, GHC, etc., formés par les faces du bastion et les côtés du polygone, sont appelés *angles diminués :* ils sont la différence du demi-angle de la circonférence du polygone et du demi-angle flanqué du bastion.

Les angles comme CFE, HEF, formés par la ligne de défense et la courtine, sont appelés *angles flanquans intérieurs*.

Les lignes qui ne servent que pour la construction du plan, et qui ne paroissent point lorsqu'il est achevé, sont appelés *lignes de construction ;* telles sont les lignes de défense, le côté du polygone, les demi-gorges, les capitales des bastions, etc.

On fait des coupures pour le service du canon dans le parapet des flancs, dans celui des faces vers l'épaule du bastion, et même quelquefois dans la courtine; elles sont construites comme on le voit *(fig. 2, pl. 3)*; on les nomme *embrasures*.

L'ouverture CD du côté de la place a deux pieds et demi de largeur; celle du côté de la campagne AF, neuf pieds : elle est plus grande que l'autre, afin que le canon puisse tirer à droite et à gauche du lieu où il est placé.

(Nota). Par les embrasures percées à travers les parapets de terre, le canon peut battre une étendue de vingt degrés ou environ. Les embrasures des casemates de Montalembert sont construites de manière que chaque

piece puisse battre une étendue de soixante degrés : des embrasures dont le champ est aussi étendu rendent les barbettes inutiles ; elles ont encore de bien grands avantages sur les embrasures ordinaires, dont le champ est assez borné pour restreindre à vingt degrés l'espace que peuvent battre les pieces auxquelles elles sont destinées.

Le plus étroit E, de l'embrasure, a deux pieds de largeur ; il est à un pied de distance du côté intérieur du parapet.

La partie du parapet FED, IGL, comprise entre deux embrasures, se nomme *merlon*. Pour que cette partie ait quelque solidité, on espace les embrasures de maniere que, du milieu d'une embrasure à l'autre, il y ait trois toises ou dix-huit pieds ; quelquefois on réduit cette distance.

Dans les plans les embrasures se marquent par un petit triangle isocelle dont la pointe ou le sommet est du côté de la place.

(Nota). Il nous semble que dans les plans nouveaux, et principalement dans les plans qui expriment des ouvrages récemment projetés, il devient inutile d'y marquer des embrasures, à moins que ces plans ne représentent des fortifications de campagne, et que l'auteur ne desire montrer l'intention de faire rouler sur l'artillerie la principale défense des parties qu'il désigne par ces embrasures. On sait qu'en campagne on n'a point d'artillerie montée sur des affûts de place ; il peut donc se faire qu'on puisse avoir besoin d'embrasures (1).

Lorsque le parapet n'est formé que d'une simple muraille derriere laquelle on veut faire tirer les soldats sans qu'ils se découvrent, on y pratique des especes de trous appelés créneaux : les créneaux sont pour le service du fusil, ce que les embrasures sont pour le service du canon.

(1) Les embrasures n'auront plus si souvent lieu sur les remparts, ou, pour parler plus correctement, dans les parapets qui les surmonteni, au moyen de l'affût de place, au moyen des autres affûts qu'on a déja proposés, ou qu'on pourra proposer, afin de remplir plus parfaitement encore, que par cet affût, l'objet de tirer par-dessus le parapet.

Du fossé.

Le fossé est une excavation qu'on pratique au pied du rempart, 1°. pour arrêter l'ennemi; 2°. pour fournir les terres qui servent à élever les remparts et les parapets; 3°. pour augmenter l'élévation du revêtement sans trop exposer ce revêtement à l'action des premieres batteries de l'assiégeant : c'est ce qui arriveroit si l'on prenoit la hauteur totale du rempart au-dessus de la ligne du sol.

Quelquefois *(si cela se trouvoit nécessaire, en certaines circonstances, et si le fossé n'étoit pas d'une utilité indispensable presque toutes les fois qu'on emploie les systêmes bastionnés)* on pourroit, avec un peu plus de dépense, trouver les terres des remparts, en rasant des élévations, en adoucissant des saillies de terrain qui domineront de trop près les fortifications. Souvent cette opération rendroit la place plus forte que ne le pourroit faire la multiplication des ouvrages les plus dispendieux.

La ligne *a*, *b*, *d*, qui termine la largeur du fossé du côté de la campagne, se nomme la contre-escarpe; elle est ordinairement revêtue de maçonnerie, afin d'empêcher l'éboulement des terres dans le fossé.

Lorsque le rempart est revêtu, son talut extérieur est continué jusqu'au fond du fossé (1); quand il ne l'est point, ce talut se termine au bord du fossé au niveau de la campagne : alors on laisse, entre le pied du rempart et le fossé, un petit espace que l'on nomme *berme* ou *relais*, dont l'usage est de contribuer à la solidité du rempart, en

(1) Plusieurs ingénieurs ont proposé de supprimer ce talut des revêtemens : je suis fort de cet avis. On avoit proposé de former ce talut du côté des terres; cette méthode auroit moins d'inconvéniens. Mais on peut supprimer le talut des deux côtés, donner moins d'épaisseur au revêtement sans cependant qu'il soit moins solide. Trincano a donné d'excellens moyens pour cela. Nous exposerons ces moyens et nous y ajouterons quelques nouvelles vues.

empêchant que le poids des terres dont il est composé ne fasse ébouler l'escarpe du fossé ; éboulement qui entraîneroit celui du rempart.

Si le rempart n'est point revêtu, il faut, pour lui procurer plus de solidité, augmenter son talut, ce qui l'expose à être franchi plus facilement. Pour y remédier, on plante à-peu-près horizontalement, dans la partie extérieure du rempart et vis-à-vis du pied de parapet, des pieux de huit ou neuf pieds de long, fort proches les uns des autres, enfoncés de la moitié ou des deux tiers dans le rempart et un peu inclinés vers le fossé. Ces pieux, ainsi disposés, sont nommés *fraises :* lorsqu'un rempart en est garni, on dit qu'*il est fraisé*.

On incline le bout des *fraises* vers le fossé, afin que les grenades (1) que l'ennemi peut jeter dessus ne s'y arrêtent pas et qu'elles tombent dans le fossé ; elles sont jointes ensemble par une espece de traverse, à laquelle elles sont solidement attachées.

Les fraises servent encore à empêcher la désertion. C'est ce qu'on disoit et ce qu'on répétoit sans cesse. Mais une bonne constitution militaire, une constitution qui rendroit le soldat aussi content de son sort qu'il

---

(1) Dans les Elémens de le Blond ainsi que dans d'autres livres, on dit les grenades et les mines ! il faudroit supposer qu'elles choquent les corps, qu'on veut détruire par leur moyen, avec une énergie fort au-dessous de la réalité, pour imaginer que leurs atteintes ne puissent briser les fraises, quand la pourriture ne les affoibliroit pas au bout de très peu de temps, et quand elles seroient bien plus fortes qu'elles ne sont ordinairement. Cette direction inclinée fait même que la plupart de leurs coups frappant ces fraises dans une direction perpendiculaire, les bombes peuvent plus facilement les briser..... Cette inclinaison procure cet avantage, que l'humidité des pluies et des brouillards se pouvant plus facilement dissiper, les fraises sont moins promptement détruites par la pourriture : voilà ce que j'y vois. Cette inclinaison devoit aussi contribuer à rendre plus difficile la désertion. On va voir nos observations à ce sujet.

peut et doit l'être, une constitution qui ouvriroit aux talens, à la bonne conduite et à la bravoure une route certaine vers les honneurs et les dignités militaires, l'empêcheroit bien plus surement : c'est ce qu'on a commencé de faire. Il faut croire qu'on donnera à cette partie toute la perfection dont elle est susceptible.

Pour empêcher l'accès du rempart, on plante aussi de pareilles pieces de bois sur la berme, fort proches les unes des autres, mais verticalement ou perpendiculairement ; on les nomme *palissades* : on y plante aussi quelquefois une haie vive.

Une *haie* parfaitement fermée et entretenue avec soin pourroit former un obstacle bien supérieur aux fraises et aux palissades réunies. Cet obstacle seroit une défense plus efficace et moins dispendieuse que les fraises et les palissades, qui occasionnent une immense consommation de bois, et dont l'usage contribue beaucoup à la destruction de nos forêts (1). Les haies

---

(1) C'étoit avec raison que Vauban avoit garni de haies vives les bermes des contre-gardes et des demi-lunes de Neuf-Brisach, et que quelques ingenieurs hollandois les ont aussi employées sur les bermes des ouvrages de plusieurs des forts de leurs forteresses : mais celles que j'ai vues étoient très mal entretenues. N'étant point disposées comme je voudrois qu'elles le fussent, elles ne pouvoient servir aussi utilement qu'elles sont susceptibles de le faire, et servir de maniere à rendre inutiles les palissades dont on les renforce.

Le choix des végétaux, dont on peut composer les haies destinées à renforcer des ouvrages de fortification, n'est point indifférent ; et le soin qu'on peut mettre à les former ne doit paroître rien moins que minutieux, si l'on considere les grands services qu'elles peuvent rendre dans certaines occasions.

L'un des végétaux qu'on peut employer le plus utilement en Europe est *le faux acacia* ; on en peut faire des haies très fortes et absolument impénétrables ; il faut pour cet effet croiser les jeunes branches et les gref-

ne pourroient absolument être employées dans les fortifications de campagne, ni même dans les fortifications provisionnelles; il faut bien alors avoir recours à l'usage des palissades.

On trouve dans quelques places une sorte de seconde enceinte au bord du fossé, laquelle se nomme *fausse braie*: elle consiste dans un espace de quatre ou cinq toises au niveau de la campagne, entre le bord du fossé et le côté extérieur du rempart. Cet espace est couvert d'un parapet, construit de la même maniere que celui du rempart. L'usage de la fausse braie est de défendre le fossé par des coups MOINS FICHANS (*parce qu'ils sont tirés d'un lieu moins élevé que le rempart*), les différentes parties des fossés de la place et des ouvrages extérieurs.

On a trouvé des inconvéniens dans l'usage des fausses braies, et les inconvéniens sont réels. Quand elles sont revêtues, il est facile de les faire disparoître. Nous dirons comment il faut s'y prendre pour cela, dans la suite de cet ouvrage. Quand on emploie les demi-revêtemens, il nous semble qu'alors il vaut mieux employer les fausses braies corrigées, que de se servir du profil adopté par Vauban pour les contre-gardes du Neuf-Brisach. (*Voyez planche 3.*)

Le fossé des places fortes est de trois especes; il est sec; il est plein d'eau courante ou dormante (*ceux-ci*

---

fer par approche à tous leurs points de rencontre. Alors l'ensemble de cette haie, quand elle est dépouillée de feuilles, donne l'apparence des mailles d'un grand filet. Les nœuds, aux points de rencontre, résistent aux haches les plus acérées, et les piquans des branches contribuent beaucoup à les rendre d'une excellente défense.

Ce que je propose n'a point été pratiqué; mais cet expédient mérite d'être adopté.

sont

sont nuisibles (1) *à la salubrité de l'air)* ; ou il est sec, et rempli d'eaux, à la volonté des défenseurs de la place ; ceux-ci sont les plus avantageux.

Le fossé sec se défend mieux que le fossé plein d'eau : on y dispute le terrain pied à pied à l'ennemi ; mais aussi il met moins à couvert des surprises. Voilà ce que disent tous les livres élémentaires ; et presque toujours on pourroit remédier à ce danger des surprises, par un emploi judicieux de *haies bien maillées*, bien entretenues et d'une grande élévation.

Le fossé plein d'eau s'oppose plus aux surprises, mais il ne donne pas de facilités pour faire des sorties sur l'assaillant.

C'est encore ce que disent les livres élémentaires. Mais dans les pays du nord, dans tous ceux où la gelée est assez forte pour mettre la glace en état de porter des troupes d'hommes armés, les fossés pleins d'eaux facilitent les surprises en diminuant l'élévation du rempart de toute la hauteur des eaux ; et presque toujours elles sont plus abondantes avant les gelées que dans les autres temps de l'année.

Je sais qu'on recommande de briser la glace ; mais cela est-il donc toujours si facile ? Dans les hivers rigoureux, une nuit ne peut-elle pas rendre inutiles les travaux des jours précédents ?

Les fossés secs que l'on inonde à volonté, comme sont ceux de Landaw, de Valenciennes et de quelques autres places, sont sans contredit ceux qui réunissent les propriétés les plus étendues comme les plus variées. On peut par leur moyen facilement isoler les ouvrages détachés, que l'ennemi viendroit d'emporter, à l'instant où la gar-

(1) Il n'est pas impossible d'exciter dans des fossés pleins d'eaux stagnantes une sorte de courant qui empêcheroit ces eaux d'exhaler des miasmes putrides et *délétères*, miasmes qui rendent dangereux le séjour des villes environnées de ces sortes de fossés : on y parviendroit, soit par l'emploi des pompes à feu, soit par celui de plusieurs autres machines.

nison voudroit tenter un grand effort pour reprendre ces ouvrages. Cette manœuvre deviendroit d'autant plus facile pour la garnison, que les fossés qui sépareroient les ouvrages avancés du corps de la place seroient plus susceptibles, par leur disposition, d'être tenus à sec, tandis que les eaux pourroient couper seulement la communication entre les ouvrages et les établissemens de l'assaillant.

Il ne dépend point de l'ingénieur qui fortifie une ville d'en faire les fossés secs ou pleins d'eau : il est obligé de se conformer à la nature du lieu où se bâtit la forteresse. Ainsi dans les lieux aquatiques, le fossé est plein d'eau, et il est sec dans les autres.

Quand le sol a seulement quatre ou cinq pieds d'élévation au-dessus du niveau des eaux intérieures, il n'est pas impossible de faire des fossés secs. Cochorn, comme on le verra, fournit les moyens d'éluder cette difficulté, de faire des fossés secs dans les pays aquatiques ; difficulté qu'on présente comme insoluble dans beaucoup d'élémens de fortification. Il est pour un homme de génie et bon observateur plusieurs manieres de surmonter de pareils obstacles : on en va donner quelques exemples.

La largeur des fossés est ordinairement de quinze à vingt toises et leur profondeur de trois : mais comme ils doivent fournir les terres nécessaires à la construction du rempart, dans les lieux où l'on ne peut leur donner beaucoup de profondeur, on a pris très souvent le parti de proportionner leur largeur à la quantité des terres dont on a besoin.

On feroit mieux de prendre au-delà des glacis trois ou quatre pieds de terre, de maniere à n'en laisser qu'un pied ou un demi-pied au-dessus de la superficie des eaux intérieures, que d'élargir ou de trop approfondir les fossés. On se ménageroit, par cette attention, l'avantage que l'assaillant trouveroit plus de difficultés pour la conduite de ses travaux : souvent aussi l'on pourroit inonder

ces travaux exécutés par l'assaillant dans des terrains creusés presque jusqu'à la superficie des eaux intérieures. Pour peu qu'on puisse faire gonfler les eaux supérieures par le moyen des écluses (*si l'on peut disposer du moindre courant*), ou par des buzes pratiquées à travers les glacis, si l'on veut faire la dépense de grands réservoirs d'eaux intérieures. Des moulins, des pompes à feu, et mille autres machines faciles à inventer ou à perfectionner, pourroient les remplir. (*Voyez les planches et leur explication sur cet objet qui est absolument neuf.*)

Lorsque le fossé est sec, on pratique quelquefois dans son milieu un autre petit fossé, que l'on nomme *cunette* ou *cuvette;* il sert à l'écoulement des eaux qui tombent dans le grand fossé. La cunette doit être construite de maniere à ne point donner de couvert à l'ennemi lorsqu'il veut passer le fossé.

Si la place se trouvoit sur une riviere trop encaissée pour que ses eaux puissent couler dans les fossés de la place, et qu'on ne puisse les faire circuler dans ces fossés qu'en les creusant beaucoup, on pourroit faire une cunette; alors elle réuniroit tous les avantages qu'on peut espérer de cet ouvrage.

Comme les formes anguleuses et brisées (*ainsi que nous l'avons déja fait observer au sujet des fossés et avant-fossés*) ralentissent la rapidité des courans, pour adoucir ces formes, j'alignerois les cunettes de l'angle flanqué des bastions à la rencontre des demi-gorges des demi-lunes; ce qui, me semble, vaudroit mieux que de les tracer parallèlement aux lignes de défenses.

Si l'on construisoit des cunettes dans les fossés des demi-lunes, on pourroit également les aligner à l'angle flanqué de ces ouvrages, et leur faire rejoindre les cunettes du grand fossé, en s'approchant de très près de l'angle formé par les branches des chemins couverts des bastions et des demi-lunes (*Voyez pl.* 4).

Au moyen de ce tracé, l'on pourroit border dans toute leur étendue les cunettes d'un parapet ou d'une caponniere, qui auroit pour le fossé tous les avantages des fausses braies : cette caponniere seroit à couvert des enfilades par l'élévation des angles flanqués des demi-lunes et des bastions.

Le fossé fait toujours un angle *a*, *b*, *d* (*planc.* 4), rentrant vis-à-vis de la courtine : on en dira la raison dans la suite. Il est arrondi vis-à-vis des angles flanqués des bastions et des demi-lunes. On pratique aux arrondissemens et aux angles rentrans de la contrescarpe de petits degrés pour monter du fossé dans le chemin couvert : ils se nomment *pas de souris*.

Il seroit plus avantageux de pratiquer des rampes, qui se fermeroient par des barrieres, et qui permettroient de monter du canon dans les chemins couverts, dont nous allons parler.

Du chemin couvert.

Après le fossé suit immédiatement le chemin couvert. C'est un espace de cinq à six toises de largeur dans presque toutes les places; (*on verra, dans plusieurs observations, que l'on a souvent reconnu qu'il étoit utile et avantageux de le faire plus large.*) Il est terminé par une ligne parallele à la contrescarpe : sur cette ligne s'éleve une masse de terre, à laquelle on donne depuis six pieds jusqu'à huit ou neuf de hauteur : elle va se perdre par une pente presque insensible dans la campagne à vingt ou vingt-cinq toises du côté extérieur du chemin couvert. Cette pente se nomme *le glacis*.

Le chemin couvert sert a tenir l'ennemi éloigné de la place, à lui empêcher l'approche du fossé : son glacis ou parapet couvre le rempart, de maniere que pour le battre ou le ruiner (1), il faut être établi sur le haut ou sur la

1)) Cet objet de couvrir le rempart est d'autant mieux rempli que les glacis sont plus élevés. On conçoit que si les glacis étoient très bas

crête du glacis, parce que l'on dirige son prolongement du côté de la place vers la partie supérieure du revêtement du parapet, c'est-à-dire un peu au-dessus du cordon.

Le chemin couvert n'a pas ordinairement d'élévation sur le niveau de la campagne; au contraire, il est quelquefois plus bas d'un pied et demi ou de deux pieds; ce qui arrive lorsque le fossé ne fournit pas assez de terres pour former le glacis (1).

Au pied intérieur du parapet du chemin couvert regne une banquette, comme au pied du parapet du rempart; elle a le même usage, c'est-à-dire qu'elle sert à élever le soldat pour qu'il puisse tirer par-dessus le glacis et découvrir la campagne. Lorsque le chemin couvert est plus bas que le niveau de la campagne, on lui donne deux banquettes.

On plante des *palissades* sur la supérieure lorsqu'il y en a deux, ou simplement sur la banquette lorsqu'il n'y en a qu'une.

Les *palissades* sont des pieux quarrés et pointus par le haut, enfoncés de deux ou trois pieds dans le terre-plain de la banquette, et qui débordent d'environ neuf pouces

---

parce que le chemin couvert seroit au-dessous du niveau de la campagne, comme quelques auteurs le proposent, la direction du prolongement du côté de la place ne serviroit en aucune maniere à couvrir la partie supérieure du revêtement. (*Voyez l'article suivant et la remarque qui lui est relative.*

(1) En ce cas il vaudroit mieux faire un avant-fossé, et même faire les glacis un peu plus roides en donnant moins de largeur à leur base, afin de se ménager assez de terres pour qu'on puisse les faire suffisamment élevés. (*Voyez la remarque précédente.*) On pourroit encore donner une largeur de dix à douze toises au chemin couvert, et creuser en glacis (*ce qu'on pourroit nommer un contre-glacis*) une partie de cette largeur, commençant à rien à trois ou quatre toises de la palissade, et s'abaissant vers le bord du fossé de quatre, cinq ou six pieds sous le sol, suivant le besoin plus ou moins grand qu'on pourroit avoir de terres.

la crête ou la plus grande élévation du glacis; elles se mettent le long du côté extérieur de la banquette, c'est-à-dire au pied du côté intérieur du parapet du chemin couvert : on ne laisse d'intervalle entre elles que pour passer le bout du fusil. Pour rendre leur situation plus fixe ou plus solide, on les joint ensemble par des traverses ou pieux de bois posées horizontalement, auxquelles elles sont attachées avec de grands clous rivés au dehors (1). Ces traverses de bois forment une espece de cordon qu'on appelle le *linteau* des palissades.

L'usage des palissades est d'empêcher l'ennemi de sauter dans le chemin couvert : elles ne débordent la hauteur du glacis ou du parapet du chemin couvert, que d'environ neuf ou dix pouces, afin de ne pas donner prise au canon, qui pourroit les ruiner de loin, si elles avoient une plus grande saillie.

Nous avons dit tout-à-l'heure qu'on ne laissoit point d'intervalle entre les palissades que ce qu'il en falloit pour passer le bout du fusil.

Vauban, dans une dissertation sur les palissades, in-

(1) Les palissades sont de bois de chêne de brin ou de quartier, de huit pieds et demi de longueur sur dix-huit à vingt pouces de tour, mesurées au milieu : elles sont appointées de douze à treize pouces de longueur, la pointe droite sur le milieu, un peu trouquée pour éviter la pourriture. On les espace également; elles sont attachées au linteau avec des clous rivés, comme on vient de le dire, ou avec des chevilles de bois de chêne bien sec, chassées de force par le gros bout, et défendues par le petit pour être contre-chevillées. Le linteau est aussi de bois de chêne, d'une piece de quatre pouces sur cinq d'équarrissage, laquelle est refendue diagonalement à une pouce près des angles opposés.

C'est ainsi que sont les palissades dans toutes les places. Cependant Coehorn a proposé des palissades mobiles, qui, étant perfectionnées, auroient de grands avantages sur celles que nous venons de décrire. Depuis Coehorn, Trincano en a proposé qui paroissent réunir beaucoup de propriétés : nous les ferons connoître en parlant des systèmes de Trincano.

sérée dans son traité de la Défense des places, propose; pour rendre d'un meilleur service les palissades plantées sur la banquette, « de les espacer tant plein que vuide, un « clou coudé avec une pointe relevée de trois pouces « occupant le milieu du vuide, et tenant dans le bois par « une autre pointe à-peu-près de pareille grandeur, bien « ébarbée et enfoncée à force dans le linteau, après avoir « été percé d'un petit trou de vilebrequin, et battu jus- « qu'à ce que tout le coude soit entré dans le bois. Pour « en faciliter l'entrée il faudra faire une petite coche dans « le bois avec un fermoir ou ciseau, la pointe dudit clou « s'alignant avec la palissade, dont le linteau doit être che- « villé à un pied ou quinze pouces plus bas que le sommet « de la palissade, qui sera aussi aiguisée d'une pointe de « douze pouces de long, et plantée à six ou huit pouces « près du pied du parapet, en sorte que, de ladite palis- « sade au sommet du parapet, il y ait un pied et demi de « distance, mesurée horizontalement, l'épaisseur de la « palissade non comprise, ce qui fera deux pieds d'éloi- « gnement du soldat qui tire au sommet du parapet. Sup- « posant à présent que les sacs à terre un peu applatis oc- « cupent un pied de large, le fusil, qui a trois pieds huit « pouces de longueur de canon (1), passera de ces huit « pouces au-delà des sacs à terre, ce qui est ce qu'on peut « desirer de mieux en pareils cas. »

« A l'égard de la pose des sacs à terre, reprochée à la « haute palissade comme un défaut à cause de la difficulté,

(1) On a depuis proposé d'un peu raccourcir la longueur des canons de fusil : peut-être seroit-il avantageux qu'ils le fussent plus qu'on ne la propose (*ainsi qu'on l'a fait en Prusse*) pour mieux les proportionner à la taille ordinaire des soldats de notre infanterie. Ils le seroient au total de six pouces, qu'ils pourroient encore utilement servir dans les défenses des chemins couverts, si on persiste à croire, contre l'avis du maréchal de Saxe et de beaucoup de militaires éclairés, qu'il soit utile de faire entretenir de languissantes fusillades dans les chemins couverts pour prolonger les défenses des places.

« je ne sais pourquoi on a oublié de dire qu'il ne tient « qu'aux assiégés de les poser dès le commencement de « l'ouverture de la tranchée, long-temps même avant « que l'ennemi soit à portée d'incommoder ceux qui les « posent. Pour ce qui est du dérangement que le canon en « peut faire, on peut de temps en temps faire glisser quel- « ques soldats entre la palissade et le gazonage, pour les « réparer, au moyen de petites barrieres à passer un « homme. qu'on y peut faire, ce qui ira à si peu de chose « que cela ne vaut pas la peine d'en faire une difficulté. »

Nous aurions pu rejeter, du moins on le pouvoit croire, dans les observations ce qu'on vient de lire ; mais nous avons pensé que, puisqu'il s'agit de faire connoître ce que sont et ce que peuvent être les palissades, nous ne pouvions mieux faire que de rapporter ici ce passage entier d'un écrit de Vauban.

Ce militaire célebre convient d'une vérité incontestable; c'est que les revers des ricochets les détruisent, de quelque maniere qu'elles soient plantées, assez promptement, et il convient de cette vérité dans beaucoup d'endroits de ses écrits. Il y a mieux, il convient du peu qu'elles peuvent ajouter à la résistance des chemins couverts. Voici comme il s'exprime à ce sujet, pag. 274 de son traité de la Défense des places :

« Au surplus, toutes les palissades, de quelque maniere » qu'on les plante, ne font que très peu d'obstacles aux « attaques dirigées comme les nôtres, parce que nos ma- « nieres d'attaquer sont fort différentes de celles des enne- « mis, lesquels jusqu'ici n'ont point du tout excellé dans « la conduite des sieges ».

Nous trouverons l'occasion de montrer que cette prévision d'un des plus grands hommes de la France méritoit d'être prise en considération plus qu'elle ne l'a été jusqu'à présent; et nous observerons que Montalembert y a eu plus d'égard qu'aucun des autres écrivains militaires: on en sera persuadé lorsqu'on fera la remarque que ce

général supprime les palissades dans les chemins couverts de ses systêmes de grandes fortifications.

Nous osons nous flatter qu'on ne trouvera pas extraordinaire de nous voir nous appuyer de l'autorité de Vauban dans les Elémens de fortification, quoiqu'à ce sujet aucun des auteurs élémentaires n'ait pris la peine de le citer.

Le chemin couvert est plus spacieux à ses angles rentrans qu'aux autres endroits : il l'est aussi aux angles saillans.

Ces espaces plus grands se nomment *places d'armes.*

On les divise en deux espèces, les *places d'armes rentrantes* et les *places d'armes saillantes.* Les unes et les autres servent à assembler les soldats qui doivent défendre le chemin couvert, et à procurer plus de facilités pour s'y maintenir en forces.

Quelquefois on pratique des batteries à barbettes dans les angles saillans des places d'armes des chemins couverts. Nous avons vu de ces batteries établies dans presque toutes les forteresses des Provinces-Unies, dans une époque où la guerre étoit à craindre.

On dit, dans les livres élémentaires, que les places d'armes servent à flanquer toutes les parties du chemin couvert; mais il nous semble que les places d'armes N'ONT PAS PLUS cette propriété que ne l'ont les autres parties.

Ces différentes parties du chemin couvert, autres que les places rentrantes ou saillantes, se nomment les *branches :* ces branches sont ordinairement comprises entre deux *traverses;* nous disons ordinairement, car plusieurs auteurs alleguent des raisons assez plausibles de supprimer les *traverses.*

Les *traverses* sont des solides de terre qui occupent toute la largeur du chemin couvert, à l'exception d'un petit passage pour le soldat. Ces traverses sont, à proprement parler, des sections de parapet, dont les banquettes

sont du côté des places d'armes rentrantes; elles ont la même élévation que le glacis et les mêmes dimensions, ainsi que le même profil que le parapet du rempart : leur usage est d'empêcher que le chemin couvert ne soit *enfilé*, c'est-à-dire qu'il ne soit vu dans toute sa longueur par l'ennemi.

En exposant les principes du tracé des systêmes bastionnés, nous observerons que la garde du chemin couvert n'ayant aucuns abris contre les plongées des bombes, des pierres et des boulets (*car l'abris des traverses est peu de chose*), il est incontestable que le sort de cette garde est aussi pénible, aussi exposé à des dangers imminens que celui de la garde de la tranchée. C'est un vice sans doute et un très grand vice dans tout ouvrage de grandes fortifications, puisque le temps et les moyens dont on dispose lorsqu'on les construit, permet de faire autrement, puisque leur objet doit être de mettre un petit nombre d'hommes en état de se défendre contre un plus grand; ce qui ne peut arriver si ce petit nombre d'hommes est exposé à des risques aussi grands que ceux que courent les assaillans. On doit remédier à ces vices surtout dans un ouvrage du genre de celui-ci, qui est complètement séparé du corps de la place et de ses plus importans dehors comme les demi-lunes, contre-gardes, tenaillons, etc.; on doit le faire d'autant mieux que ce vice ne nous paroît pas irremédiable. En le corrigeant par cela seul et indépendamment de tout autre moyen, les chemins couverts deviendroient susceptibles d'une bien meilleure défense, et retarderoient par conséquent plus longtemps la nécessité de rendre la place.

L'on construit quelquefois un fossé et un chemin couvert avec son glacis au-delà du glacis du premier chemin couvert; on les nomme *avant-fossé* et *avant-chemin couvert*.

On trouve même sur quelques fronts, dans le nombre des dehors de certaines forteresses, comme à Luxembourg,

etc., des troisiemes chemins couverts au-delà de l'avant-chemin couvert.

On ne construit de ces deuxiemes et troisiemes chemins couverts sans les soutenir d'ouvrages qu'on appelle *fleches* ou *lunettes* ou *redoutes*. Quelquefois, comme à Luxembourg, CES REDOUTES SONT CASEMATÉES. Voyez ces mots, soit dans *le dictionnaire militaire* qui fait partie de cet ouvrage, soit dans la description et l'énumération des différentes sortes de dehors.

(*Nota.*) Nous engageons nos lecteurs à relire, avec les observations suivantes, tous les articles correspondans à leur numéro, qu'ils ont déja pu voir dans ce premier chapitre.

OBSERVATIONS.

Sur plusieurs articles importans du chapitre premier.

OBSERVATIONS * 1.

Un ingénieur habile ne tire pas toujours toutes ses ressources de l'art; il se prévaut, tant qu'il le peut, des avantages que fournit très souvent la nature bien observée : alors son savoir-faire, qui n'a pour objet que de renforcer les obstacles naturels, n'a plus besoin de déployer le même étalage de travaux : les ouvrages les plus simples suffisent; ils rendent toutes les parties d'une enceinte également résistantes, soit que du côté d'une plaine immense il ait multiplié les ouvrages les plus formidables, soit que, sur le bord d'une mer profonde, d'un escarpement inabordable, d'un vaste marais ou d'un lac, il se soit contenté d'un rempart du relief le plus simple.

De cette considération, qui peut porter à préférer des ouvrages moins dispendieux, d'un profil moins résistant, d'un appareil moins redoutable, beaucoup d'auteurs ont divisé les fortifications en *fortifications naturelles* et en *fortifications artificielles*.

Nous observerons que cette distinction n'est pas absolument exacte; car on ne trouve sur aucuns points du globe de localités auxquelles l'art ne soit dans l'indispensable nécessité d'ajouter quelques ouvrages, même sur les points où la nature paroît avoir entassé ses obstacles les moins surmontables (*Voy. les pl.*). De plus c'est un art et un art fondé sur une théorie très fine et très savante, que de savoir approprier à une destination militaire les innombrables modifications topographiques qui diversifient les

différens sols, et qui rendent une position susceptible d'être également fortifiée par plus ou moins d'ouvrages d'art, de travaux et de dépenses.

OBSERVATIONS * 2.

Quel seroit le sort d'une place qui, du côté d'un escarpement que l'ennemi viendroit de franchir, n'auroit aucun rempart artificiel! Les marais ne peuvent ordinairement devenir inaccessibles sans de grandes manœuvres d'eaux, que la nature peut rendre plus ou moins faciles à préparer et à exécuter, mais dont l'art, et un art très puissant, peut seul procurer les avantages. Cet art de maîtriser les eaux, qui déja n'est point la nature et ne peut procurer des fortifications qu'on puisse appeller *naturelles*, ne dispense pas les ingénieurs de fermer l'enceinte d'un poste ou d'une place qui avoisine un marais ou une inondation de murs crenelés, de parapets ou de remparts, qui sont bien des fortifications dites *artificielles*. Quoi qu'il en soit et quelque parti qu'on prenne sur les dénominations de fortifications naturelles et artificielles, nous avons besoin de définir ce que sont les fortifications offensives.

OBSERVATIONS * 3.

Cet art est conservateur, car, plus qu'aucun autre de ceux qui font partie de la science d'un ingénieur et d'un militaire, il tend à épargner l'effusion du sang; il tend de plus à égaler une force puissante, tant parce qu'il conserve presque dans toute son intégrité la force qui agit, en lui évitant des pertes qui diminueroient sa quantité d'action, que par les avantages d'emplacement qu'il procure contre les fortifications défensives. Ces avantages d'emplacement sont, comme l'on sait et comme nous l'avons déjà observé plusieurs fois, très capables de balancer et de surpasser les avantages que donne la supériorité du nombre.

Le siege d'Ath, que nous avons déja cité, ainsi que la

plupart de ceux qui l'ont suivi, et ceux principalement dont les ingénieurs françois ont dirigé les travaux, prouvent ce que nous venons de dire. Jamais l'on ne perdit moins de monde, jamais l'on n'avoit plus rapidement avancé, jamais la grande puissance des fortifications offensives n'avoit paru avec un plus vif éclat. Depuis elles ont encore acquis une nouvelle énergie dans les mains des successeurs de Vauban. Le peu de durée des sieges qu'ils ont faits pendant la guerre terminée par le traité d'Aix-la-Chapelle, prouve leurs profondes connoissances dans cette partie, et l'art brillant qu'ils savent employer dans la conduite et l'exécution des fortifications offensives (1).

OBSERVATIONS * 4.

Un auteur, dont nous sommes loin d'adopter toutes les idées, mais qui, même lorsqu'il se trompe, annonce un homme doué de connoissances très étendues, prétend avec raison que l'art des fortifications offensives et défensives (il dit *l'attaque et la défense*) n'est que le même art modifié par la proportion des forces et des moyens; et ces proportions peuvent influer à un tel degré en certaines circonstances, que les défenseurs pourroient devenir atta-

(1) C'est avec une vive satisfaction que je rends hommage aux talens d'une portion distinguée de nos compatriotes, ceux qui composent le corps du génie.

Ils prétendent avoir des moyens aussi puissans dans le genre défensif, pour faire valoir les systèmes bastionnés de Vauban. C'est à l'expérience à nous prouver l'efficacité de ces secrets dont ils croient devoir nous dérober la connoissance.

Nous savons bien que, mieux qu'aucun des ingénieurs de tous les services de l'Europe, ils sauroient les faire valoir par une défensive savante et vigoureuse, capable de les illustrer et de jéter un grand éclat sur la nation : mais cela ne prouve pas l'excellence des systèmes bastionnés qu'ils font semblant, on ne peut savoir pourquoi, de trouver les meilleurs qu'on puisse imaginer. Ils ne peuvent ignorer cependant qu'on peut faire mieux.

quans (1). Cet auteur ajoute ce qui suit, qui ne paroît pas trop s'accorder avec ce que d'autres voyageurs, qui ont visité l'Espagne, disent de Grenade et de son état actuel comparé à son état du temps des Maures.

« Les Maures, assiégés dans Grenade, furent long-
« temps attaquans; et les Espagnols, assiégeans, devinrent
« assiégés, au point que leur camp finit par devenir une
« forteresse (2). On vit la proportion des forces balancer
« alternativement la fortune entre les assiégeans et les as-
« siégés; mais enfin le temps et l'abondance des moyens
« firent PRÉDOMINER les assiégeans. Alors les fortifications
« attaquantes l'emporterent (comme elles l'emporteront
« toujours) sur les fortifications attaquées : la ville fut ef-
« facée, et le camp assiégeant devint la ville, qui subsiste
« encore aujourd'hui dans l'emplacement du camp ».

En discutant les principes élémentaires des fortifications offensives, nous reviendrons sur le passage qu'on vient de voir, et nous développerons nos idées sur les grands moyens dont l'assiégé peut faire usage pour rendre bien plus efficace en ses mains, qu'il ne peut l'être entre les mains des assiégeans, l'emploi des fortifications offensives.

OBSERVATIONS * 5.

Les remparts casematés ne pourroient, par exemple, être construits, non plus que les masses inertes qui, aussi

(1) On ne peut contester cette dernière assertion : mais je crois que l'art des fortifications offensives et des fortifications défensives sont deux arts très différents ; je pense qu'un ingénieur ne peut bien posséder l'un sans l'autre.

(2) Comme c'est un ingénieur qui écrit, et même l'un de ceux qui passent pour avoir les talens les plus distingués, nous faisons observer qu'il ne répugne pas à l'idée d'étendre *fort loin* l'influence des fortifications offensives exécutées par une garnison qui se veut bien défendre ; au contraire, il regarde comme très possible ce que peut-être nous aurions eu moins d'assurance à proposer, si nous eussions été seuls à le faire, malgré la persuasion dans laquelle nous sommes de l'excellence et de l'étendue d'un pareil moyen.

sous le nom de remparts, craignent presque toujours nos bastions, nos courtines et les autres grands ouvrages qui servent de défense à nos forteresses, ni sous le feu de l'ennemi, ni en sa présence, ni même pendant l'agitation d'une guerre un peu vive. Les remparts casematés exécutés en maçonnerie appartiennent donc uniquement aux fortifications permanentes ou grandes fortifications.

« Les défenses préparées de longue main donnent le « temps de *mieux et plus complètement* s'approprier les « grands obstacles de la nature, et de se les rendre favo- « rables autant qu'ils peuvent être contraires aux disposi- « tions ultérieures des attaquans. Enfin il est quelques ma- « nœuvres d'eaux, dont l'usage peut appartenir exclusive- « ment » à *l'usage des grandes fortifications* ou *fortifications permanentes*. Ce genre est donc celui qui est non seulement susceptible de la plus grande défense, par l'appareil imposant de ses constructions, mais encore celui qui peut s'approprier, au plus haut degré et de la maniere la plus complete, les grands obstacles dont la nature seule peut faire les principaux frais.

OBSERVATIONS * 6.

Le Mal. de Saxe pourroit être regardé comme un des créateurs des fortifications provisionnelles. Le premier il nous semble avoir entrevu la possibilité de construire en quelques mois, même en quelques semaines, des places susceptibles d'une grande résistance, et de contraindre un vaste pays à rester sous le joug d'un vainqueur qui seroit déterminé à garder ses conquêtes. Frédéric, qui n'ignoroit pas l'existence et la possibilité de l'exécution des projets du maréchal de Saxe, auroit pu, il auroit dû même s'en servir lors du partage de la Pologne, afin de rendre sa part plus considérable qu'elle ne le fut, et pour s'approcher davantage du niveau de puissance des deux cours impériales co-partageantes. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner comment un monarque si éclairé, qui passoit mal-à-

propos

propos pour le plus ambitieux des conquérans, fut trompé dans ses négociations, ni pourquoi sa tête, si bien organisée pour l'exécution des grandes manœuvres des troupes, le fut toujours médiocrement pour la science du génie et pour celle de l'artillerie. Nous pouvons observer cependant que le défaut de connoissances dans ces branches importantes de la science des armes, en lui faisant perdre les avantages qu'il pouvoit retirer de sa position ainsi que de l'art de créer en peu de temps des places provisionnelles sur les points dont il lui auroit importé de s'assurer la possession, a mis en péril l'équilibre de la balance des forces de l'Europe, et laissé prendre aux deux cours impériales un accroissement de puissance bien fait pour inquiéter tous les amis de l'ordre et de la paix, bien fait pour troubler le repos de ses successeurs et de l'Europe entière.

Les ingénieurs françois, dans la guerre de sept ans, ont su faire un grand et excellent usage des fortifications provisionnelles à Cassel, à Gottingue, Mulhausen, Fritzlar, Ziguenaim, Marbourg, Dillenbourg. Toutes ces places, malgré les désastres qu'éprouvoient nos armées, loin de nos frontières et sous la funeste influence des plus médiocres généraux, nous maintinrent en Allemagne tant que nous le voulûmes; et nous y serions encore, si nous l'eussions jugé convenable.

Nos ingénieurs, dans beaucoup de ces circonstances, se prévalurent souvent de quelques anciens ouvrages, restes de fortifications à remparts solides. Mais ils auroient su se passer de ces masses, si cela eût été nécessaire. Ces débris, prêts à rentrer dans le néant, ne pouvoient faire changer le caractère distinctif propre aux fortifications provisionnelles, dont le bon emploi conserva presque seul le feu sacré de notre gloire et de notre réputation militaire.

Nous nous sommes étendus sur ce genre, parce qu'il est neuf, parce qu'il est intéressant, et parce qu'aucuns livres élémentaires n'en ont fait mention. Il n'en est

pas de même des fortifications de campagne, proprement dites : beaucoup d'auteurs se sont exercés dans ce genre, et beaucoup de militaires pourroient encore y découvrir des nouveautés intéressantes.

OBSERVATION * 7.

Le profil est ce qui distingue principalement les fortifications de campagne : elles ont souvent un glacis, un avant-fossé, un fossé, des flancs, des faces, des courtines; mais elles n'ont point de rempart : un parapet exhaussé sur une, deux ou trois banquettes, forme toujours la partie la plus saillante (*au-dessus du sol*) de leurs reliefs.

Nous ne dirons pas qu'elles ne peuvent avoir des flancs casematés; car, depuis Montalembert, plusieurs militaires ont démontré la possibilité de procurer, sinon pour l'artillerie, du moins pour la mousqueterie, des flancs en bois à un ou deux étages : mais ces flancs, nécessairement construits en grosse menuiserie ou en charpente, d'un travail peu recherché, ne peuvent durer long-temps, ni exiger des soins bien étendus et bien dispendieux pour leur établissement.

Quelques ingénieurs modernes ont trouvé de terribles inconvéniens dans ces ouvrages en bois. Il faut observer, et cela est très utile, que les batteries flottantes, inventées par d'Arçon pour faciliter la prise de Gibraltar, n'étoient et ne pouvoient être qu'en bois; il faut observer encore qu'il y a plus de moyens de dérober, dans la fortification de campagne, la vue des flancs casematés en bois au tir de l'artillerie, et par conséquent aux boulets rouges, qu'il ne pouvoit y en avoir pour garantir les batteries flottantes des atteintes dangereuses de ces mobiles incendiaires.

Il faut observer encore que beaucoup d'autres allemands, que beaucoup d'autres militaires ou ingénieurs, que Goulon, que Clairac et que Tielke, proposent des ouvrages en bois, et jusqu'à des redoutes de poutres ou de grosses

palissades jointives, non seulement pour les fortifications de campagne, mais même pour les places d'armes du chemin couvert des places à remparts solides. Jamais il ne s'est élevé de réclamation à leur sujet; les réclamations n'ont été dirigées que contre Montalembert, et nullement contre les officiers du génie militaire, qui ont aussi cru devoir proposer, pour des circonstances analogues, des ouvrages en bois, moins approchans de la perfection que ceux indiqués dans la fortification perpendiculaire.

CHAPITRE II.

On est dans l'usage d'enseigner la fortification par le dessin ou le tracé sur le papier des différens systèmes qui la composent, d'après le système de tel ou tel auteur : ce système est toujours, en France, celui de Vauban, non pas tel qu'il l'a lui-même changé, tel que, depuis lui, Cormontagne, et depuis Cormontagne, d'autres ingénieurs l'ont encore modifié, mais tel qu'il a été exécuté dans un très grand nombre de places construites ou réparées avant qu'une multitude d'expériences de guerre aient étendu et généralisé les vues de cet homme célebre.

Pour tirer de la méthode de faire dessiner les systèmes divers de fortification les avantages qui peuvent en résulter, il est nécessaire que le tracé de ces dessins soit raisonné ; il est nécessaire que l'on examine les motifs qu'ont pu avoir les militaires instruits qui, d'après l'expérience ou la réflexion, ont chergé à changer ce qu'une longue pratique sembloit avoir consacré : il faut sur-tout que les commençans cherchent à s'instruire des regles et des principes qui peuvent servir à les mettre en état de rendre compte des causes et des raisons qui déterminent la figure et la position des ouvrages qu'on leur fait exécuter,

soit en modeles, soit en dessins. Autrement ils n'aquierent que la routine de dessiner un plan selon la méthode de l'auteur qu'on leur fait adopter, mais ils n'apprennent point la fortification.

Pour éviter cet inconvénient, on engage ceux qui se serviront de cet ouvrage à lire avec attention les remarques et les observations qu'ils y trouveront répandues. Elles les disposeront à raisonner sur la fortification, et à en appliquer les règles et les maximes suivant les différentes occasions où ils pourront en avoir besoin.

Pour qu'on puisse entrer plus aisément dans l'esprit de ces maximes, (*elles ne seront point tout-à-fait rangées dans le même ordre qu'elles l'étoient dans l'ouvrage de le Blond, afin de pouvoir aller plus promptement au but en évitant les longueurs et les répétitions, et aussi pour poser les principes nouveaux auxquels ont donné lieu les nouvelles découvertes, et quelques expériences de guerre qu'on ne connoissoit pas au temps de le Blond*) on va les faire précéder,

1°. De quelques observations préliminaires sur la disposition des parties de l'enceinte des places;

2°. D'un précis de la fortification des anciens.

OBSERVATIONS.

Sur les dispositions des parties de l'enceinte des places.

PREMIERE OBSERVATION.

Il faut considérer que, lorsque deux endroits ou deux parties de l'enceinte d'une place sont tellement disposés que les mobiles (1) qui partent du premier pour défendre

(1) On appelle mobiles (*il ne s'agit ici que des mobiles militaires*), tous les corps que lancent ou projettent les armes grosses ou petites dont on se sert pour l'attaque et la défense. (V. ce mot au dict. milit.)

le second vont frapper par le côté (1) l'ennemi qui s'y attacheroit, l'on dit que le second est *flanqué* ou défendu par le premier. Dans la fortification, le terme *flanquer* veut dire défendre ; il a la même signification dans les fortifications offensives ainsi que dans les fortifications défensives ; il l'a encore, par extension, dans toutes les autres parties de la science des armes (2).

Ainsi les soldats placés sur les flancs GF et DE *(fig. 1, pl. 4)* pouvant découvrir le flanc ou le côté de ceux qui attaqueroient la courtine EF et les faces CD et GH, on dit que ces différentes lignes sont flanquées des flancs GF et DE.

SECONDE OBSERVATION.

En général on peut dire que la défense des flancs est la plus essentielle de la fortification, et qu'elle est préférable à la directe qui est propre à chaque ouvrage ; il est au moins indubitable qu'elle y ajoute beaucoup. On peut démontrer, ajoute-t-on dans les anciennes éditions des

(1) Quand la fortification est bien entendue, les assaillans sont battus en flanc par les ouvrages qui flanquent ceux sur lesquels on dirige l'attaque, mais ils le sont de revers et même à dos. Ces effets peuvent avoir lieu non seulement pour les ouvrages qui sont renfermés par le grand fossé, mais encore pour ceux qui sont fort au-delà : c'est sur-tout cet avantage qu'ont cherché à se ménager les ingénieurs qui ont changé le tracé par lequel Cormontagne avoit cherché lui-même à corriger les anciens et nouveaux tracés de Vauban. *(V. à ce sujet la suite de cet ouvrage.)*

(2) On dit dans les fortifications offensives qu'une tête de sape est flanquée par des demi-places d'armes : dans la tactique, on dit que l'extrémité d'une aile de cavalerie, etc. est flanquée par une division ou une brigade de dragons, et que cette troupe l'est elle-même, par une de hussards, etc.

Cette supposition n'est pas imaginaire ; c'est une méthode employée souvent par les Prussiens, et recommandée par Frédéric quand une aile est *en l'air*, c'est-à-dire dans une vaste pleine où aucun obstacle naturel ne pourroit lui servir d'appui.

Elémens de fortification de le Blond, que, si toute la défense d'une place étoit de front, c'est-à-dire que l'enceinte n'eût point de parties plus avancées les unes que les autres pour se flanquer réciproquement, le pied extérieur du rempart ou du mur qui lui sert de revêtement ne seroit défendu d'aucun endroit.

Soit pour cela ABC *la coupe* ou *le profil* d'une partie d'enceinte de place, profilée à la maniere des modernes, (*pl. 3, fig. 3*).

Le soldat, placé sur la banquette derriere le parapet en A, ne peut commencer à découvrir la campagne qu'à l'endroit B, où se termine le prolongement de la plongée du parapet.

Ainsi le pied C du revêtement et l'espace CB ne peuvent être défendus du soldat A, ce qui est évident.

Si tous les côtés de l'enceinte font ensemble des angles saillans, comme le seroient tous ceux d'une figure polygonale, nul des côtés de ces angles, si ces côtés ne sont pas brisés, ne pourra défendre les autres; par conséquent il y aura tout autour de la place une espace égal à la largeur CB, où l'ennemi étant arrivé, il se trouvera à couvert des coups de ceux qui défendent cette enceinte.

On auroit dû ajouter qu'en avant des angles il se trouvera des espaces ABSOLUMENT indéfendus, ce qui ne seroit pas si l'enceinte étoit circulaire. Nous verrons dans la fortification de campagne, en parlant des redoutes, comment on peut remédier à ce défaut absolu de défense qui existe en avant des angles des figures polygonales; défaut qui est d'autant plus grand que les polygones ont moins de côtés.

L'observation que nous venons de rapporter d'après le Blond, observation qui, nous le répétons, est exactement vraie relativement à un rempart isolé sans dehors, tel qu'on le voit dans la figure, peche contre l'exactitude, de plusieurs manieres. Nous devons faire remarquer aux jeunes éleves dans l'art des fortifications,

1°. Qu'on n'emploie jamais un rempart sans fossé, sans un chemin couvert et sans glacis.

Ainsi le défaut d'être indéfendu à leur base et à une certaine distance de cette base (1), n'existe pour les remparts, que lorsque l'ennemi, après s'être emparé du chemin couvert, est descendu dans le fossé. Et combien de forteresses se sont rendues avant qu'on en soit là! combien aussi y auroit-il d'expédiens divers, qu'on pourroit mettre en œuvre pour défendre le pied d'un rempart non flanqué, quand ce rempart a un fossé et une contrescarpe!

2°. Que ce rempart ne seroit pas sans défense à sa base, s'il y avoit un chemin des rondes avec des *machicoulis*, à l'abris des premieres batteries par l'élévation des glacis, par tout autre ouvrage extérieur, comme nous avons fait observer qu'il pouvoit être.

Cette défense des machicoulis ne subsisteroit que jusqu'après l'établissement des batteries de breche: elles mettroient peu de temps à la détruire, nous en convenons.

La place seroit donc obligée de capituler après l'ouverture de la breche, ou elle seroit emportée d'assaut. Berg-op-Zoom (2) le fut aussi, comme tout le monde sait, et

(1) Cet espace indéfendu est en raison de la hauteur du rempart, et de la plongée du parapet si l'on a égard à la mousqueterie, ou de la plongée des embrasures si la principale défense roule sur l'artillerie ou du moins sur le canon. (*cet espace, qu'on regarde comme indéfendue, n'est pas à l'abris d'être battu par les bombes, les pierres et les grenades.*) Si le rempart avoit quarante pieds de haut y compris le parapet, et que la plongée fût de six pouces par toise, l'espace indéfendu seroit de quatre-vingt, ou plutôt de soixante-dix toises; car la defense peut se considérer comme étant en activité dès le moment où *la trajectoire* est à cinq pieds du sol, puisque les soldats les plus petits peuvent être alors touchés. Mais encore une fois ceci n'est qu'une hypothese inadmissible, puisqu'un rempart n'est jamais sans ouvrages avancés.

(2) Il y avoit de grands et formidables dames à Berg-op-Zoom; mais,

Berg-op-Zoom avoit ses remparts flanqués d'une maniere formidable.

Nous ne disons pas qu'il faille négliger de se procurer des flancs ; nous avons cherché seulement à faire sentir l'insuffisance, et *(si l'on veut bien nous passer cette expression)* tout l'INCOMPLET des principes qu'on établit sur des hypothèses inadmissibles, et en raisonnant d'après un état de choses qui n'a jamais lieu.

TROISIEME OBSERVATION.

Si l'on suppose que les côtés de l'enceinte forment alternativement des angles saillans et rentrans, les parties saillantes pourront *(lorsque les angles rentrans ne seront ni trop aigus ni trop obtus)* être défendues par les parties rentrantes : mais ces dernieres auront toujours, au sommet de l'angle rentrant, un espace en forme de quarré ou de losange, qui ne sera vu d'aucune partie de l'enceinte, et qui, par cette raison, ne pourra en être défendu. Cet espace sera d'autant plus grand que l'angle rentrant sera plus aigu ou plus ouvert et le rempart plus élevé ; et il sera le moindre possible lorsque l'angle rentrant sera droit (1), ce qui rend la défense PERPENDICU-

---

comme nous l'avons déja observé *(page 62)*, sans même prendre la peine de démonter ces flancs par des contre-batteries, les François livrerent un assaut qui les rendit maîtres de cette place. Ici les flancs ne servirent de rien ; Berg-op-Zoom fut emporté sans plus de difficultés que l'auroit été une place dont l'enceinte n'eût formé qu'un polygone géométrique.

(1) Pour juger de la grandeur de cet espace il faut imaginer des paralleles aux côtés de l'enceinte qui forment les angles saillans et rentrans, qui en soit éloignées de la distance du pied du revêtement à la ligne qui termine, dans la campagne, le prolongement de la plongée du parapet.

Lorsque l'angle rentrant est droit, ces paralleles étant prolongées de part et d'autre jusqu'à ces côtés, formeront un quarré dont chaque côté sera égal à la largeur de l'espace qui ne peut être découvert du haut du rempart. Ce quarré ne pourra être vu de la place *(toujours avec les restrictions dont il est question dans la remarque qui est à la*

LAIRE ; et le rempart fort peu élevé. Mais comme, dans tous ces cas, il existe toujours, au sommet de cet angle, un espace sans défense, on lui donne dans la fortification le nom d'*angle mort* (1) : on ne l'admet que dans des ouvrages de terre peu élevés, où il cause moins d'inconvéniens, et on le proscrit absolument de toutes les enceintes qu'on veut fortifier régulièrement et exactement.

(Nota.) On admet cependant cet angle mort, et on l'admet sans correctif, dans les tenailles que l'on trouve au-devant des courtines, dans presque toutes les places fortifiées par Vauban et par ses imitateurs ; et encore cet angle mort, loin d'être droit, est-il très obtus, et par conséquent bien plus défectueux ; indépendamment de ce que l'on n'emploie jamais le moindre des moyens, aussi variés qu'efficaces, qui pourroient en faire disparoître tous les inconvéniens.

Il suit des observations précédentes, qu'une place fortifiée par une enceinte dont les côtés formeroient seulement des angles saillans et rentrans, ne pourroit faire qu'une médiocre résistance (1) ; et l'on peut en conclure

page 22) ; mais de part et d'autre au-delà de ses côtés, ceux de l'angle rentrant se flanqueront réciproquement.

Si l'angle rentrant est aigu ou obtus, les mêmes parallèles formeront un losange, dont les côtés, étant inclinés dans l'espace parallele précédent, seront plus grands que les côtés du quarré de l'angle rentrant droit. La perpendiculaire entre les côtés de ce losange sera toujours la même ; mais comme la base sera plus grande que celle du quarré, la surface le sera également : donc, etc.

(1) Nous avons vu précédemment que beaucoup de places très bien flanquées, notamment Berg-op-Zoom, avoient été prises avant qu'on eût été à portée de pouvoir juger de quels effets ces flancs auroient pu être susceptibles : beaucoup se sont rendues lors de l'établissement des batteries de breche, et Berg-op-Zoom fut emporté d'assaut avant que les assiégeans eussent essayé de battre les flancs et de les démonter.

Mayence, qui, sous le commandement d'Uxelles, avoit fait une longue et brillante défense, a capitulé à l'époque des premiers logemens de l'assaillant sur le chemin couvert. Dans cette occasion, le bien ou mal flanqué des fortifications de Mayence n'a eu rien contribué à la vigoureuse résistance de cette place ni à la gloire du brave gouverneur qui la défendue.

qu'il faut des parties plus avancées que les côtés de l'enceinte pour qu'elle en soit défendue. Nous allons voir, dans le précis suivant de la fortification des anciens, ce qu'ils avoient imaginé pour cet effet.

(Nota). Nous prions les lecteurs de faire beaucoup d'attention aux remarques que ces dernieres observations de le Blond nous ont suggérées.

CHAPITRE III.

Exposition abrégée des principes de la fortification des anciens.

Les anciens ajoutoient aux murailles qui servoient de remparts à leurs forteresses, des tours rondes ou quarrées, éloignées entre elles de la portée des armes de jet qui existoient alors. Ces tours figuroient en petit nos bastions, qui, vraisemblablement, n'en sont qu'une copie considérablement modifiée, du moins dans leurs profils, par la grande puissance des effets de nos bouches à feu : nous l'avons déjà insinué dans le commencement de cet ouvrage, notamment page 21. Les murs servoient de courtines aux tours; la terrasse qui les terminoit avoit les mêmes usages que le terre-plain de nos remparts, quoiqu'il n'en eût pas la largeur : on y plaçoit les hommes et les machines dont on se servoit alors pour défendre les approches de la place. Les hommes tiroient sur l'ennemi par des créneaux ou coupures faites dans le mur qui surmontoit la terrasse : ce mur tenoit lieu de nos parapets sans en avoir l'épaisseur; et les créneaux avoient les mêmes usages et les mêmes destinations que nos embrasures.

Les tours avoient un parapet et un terre-plain comme le reste de l'enceinte, mais elles étoient plus élevées d'un ou plusieurs étages; elles servoient de traverses; elles

servoient encore d'abris ou de casemates, dans lesquelles la garde du rempart pouvoit jouir de quelques momens de repos en s'y mettant à couvert contre les effets des machines qui tenoient lieu de nos canons et de nos mortiers : elles servoient aussi de corps-de-gardes, et ces corps-de-gardes étoient très multipliés sur l'étendue de l'enceinte vu le rapprochement de ces tours. En cas de surprise et d'escalade, elles empêchoient l'ennemi, maître d'une ou plusieurs courtines, de pouvoir s'étendre à droite ou à gauche : sur ces courtines, dont il venoit de se rendre maître, il étoit battu sur ces deux flancs par les tours collatérales, et le peu de largeur des terrasses qui servoient de remparts ne lui pouvoit pas permettre de marcher en force contre elles, ni de chercher à s'en rendre maître (1). Elles avoient donc un avantage sur nos bastions, c'est qu'elles servoient à un genre de défense qu'on pourroit appeler *defense intérieure :* de plus, elles garantissoient de l'enfilade les remparts dominés par quelques commandemens. Quoique quelques-unes des fortes machines de guerre des anciens fussent susceptibles, comme je m'en suis assuré par plusieurs expériences, de tirer à ricochets des mobiles sphériques *(nous réservons*

(1) Quand on pese toutes ces considérations, ont est étonné que les anciens aient pu tenter des escalades et y réussir. Cette réussite, qui eût très souvent lieu, est une des meilleures preuves que puisse nous fournir l'histoire du nerf et de la vigueur des anciennes milices.

A ce nerf et à cette vigueur devoit se joindre une impétuosité irrésistible ; impétuosité dont nos milices modernes ne pouvoient avant la révolution nous fournir d'exemples, puisque nous les recrutons dans les classes d'individus les moins ingambes et les moins alertes, et que, chez les peuples modernes, aucuns des exercices de l'ancienne gymnastique ne sont employés à développer les facultés physiques de l'homme comme elles l'etoient chez les peuples de l'antiquité.

L'escalade de la ville des Oxidraques, dans laquelle Alexandre se distingua d'une maniere si brillante, fournit une des preuves les plus étonnantes de cette impétueuse valeur avec laquelle les anciens exécutoient leurs opérations militaires.

ces détails pour ce que nous nous proposons de dire de l'artillerie des anciens, dans l'introduction de la nouvelle édition de l'Artillerie raisonnée), les propriétés de ce genre de tir étoient bien éloignées d'être connues : ainsi il étoit impossible d'avoir d'autres enfilades que celles qu'on pouvoit obtenir au moyen des commandemens, et les tours en garantissoient.

Quand les anciens eussent connu la facilité qu'ils avoient de se procurer avec leurs machines tous les avantages qui résultent du tir à ricochets dans l'attaque des places, le peu de largeur des terrasses qui leur servoient de rempart auroit rendu peu dangereuses ou peu fréquentes les plongées de ces ricochets : on ne pouvoit avoir à craindre que les enfilades et les revers procurés par quelques commandemens peu éloignés des fortifications de leurs places.

Mais ces commandemens devoient très rarement procurer de grands avantages aux assiégeans.

1°. Pour pouvoir s'en prévaloir, il falloit qu'ils fussent d'autant plus près des ouvrages que les machines des anciens avoient une bien moins grande portée que nos bouches à feu. A cette grande proximité on ne les auroit pas laissé subsister en construisant les fortifications, ou l'on auroit fait en sorte qu'elles pussent les renfermer.

2°. Le commandement existant, le grand nombre de tours qui soutenoient l'enceinte, multiplioient les traverses; et ces traverses étoient excellentes, puisque c'étoit la masse entière des tours qui les formoit : ces traverses, très multipliées et très élevées, devoient garantir de l'enfilade ainsi que des coups de revers.

Les murs étoient coupés par de grandes scissures : elles étoient pratiquées au-devant de l'intérieur des tours ; un pont jeté sur ces scissures entretenoit la facilité des communications. Toutes les fois que les défenseurs de la place ne le jugeoient plus convenable, les communications étoient interrompues par la levée de ces ponts.

Les murs ainsi que les tours avoient leurs bases défen-

dues par des machicoulis : leur saillie étoit soutenue par des supports de pierre placés à la partie extérieure du mur, vis-à-vis la terrasse qui servoit de terre-plain : ces supports n'étoient éloignés les uns des autres que de l'espace nécessaire pour découvrir facilement le pied des ouvrages, et cela sans être exposé aux coups de l'ennemi, parce que l'élévation du parapet en garantissoit (1) les assiégés.

On conçoit, sans qu'il soit besoin d'entrer dans de plus grands détails, que l'on pouvoit se servir des machicoulis, non seulement pour tirer avec la plupart des armes qui servoient aux anciens, principalement avec les arcs et les fleches, mais encore pour lancer sur les assiégeans des feux d'artifices, des pierres, du plomb fondu, de l'huile bouillante, pour faire tomber des masses pesantes sur les béliers. Cette derniere opération, étant exécutée à l'instant où leur percussion alloit ébranler les murailles et accélérer leur chûte, anéantissoit l'effet de cette percussion, retardoit le perfectionnement des breches, l'ouverture de l'enceinte, et par conséquent la prise de la place.

Les anciens ne s'étoient point contentés de la défense directe prochaine et éloignée ; ils surent y joindre la défense de flanc et de revers : mais ce genre de défense ne pouvoit avoir lieu, comme chez les modernes, au-delà d'un large fossé et contre les travaux établis sur la contrescarpe; il ne pouvoit avoir lieu que dans un cas de surprise et d'escalade, à l'instant où l'ennemi étoit près de joindre le pied des remparts : on en sera convaincu si l'on considere le peu de grandeur des tours.

Dans les sieges réguliers l'assiégeant embrassoit par ses travaux plusieurs tours, et vraisemblablement même plusieurs courtines. Il opposoit aux tours des hélépoles ou

(1) Ce parapet étoit supporté en encorbellement, comme nous avons observé que pouvoient être ceux des chemins des rondes, qu'il seroit à propos de pratiquer aux remparts de nos places.

tours de charpente à huit ou dix étages, tous garnis de machines de trait (1), ou d'archers qui tiroient continuellement contre les défenses, tandis que des tortues bélieres battoient les bases de ces mêmes tours, ou procuroient la facilité de travailler à leur démolition. Les machines de trait, employées ainsi en masse, prenoient en assez peu de jours un ascendant, que rien ne pouvoit balancer ensuite, sur les défenses de la place, que souvent dominoient les tours mobiles où ces machines étoient, pour ainsi dire, accumulées.

Tandis que les tours étoient vivement attaquées, et que leurs défenseurs avoient tout à craindre d'une chute prochaine; tandis que d'ailleurs ils étoient assez occupés par les tours mobiles ou hélépoles, on travailloit au comblement des fossés dans les intervalles des tours, vis-à-vis les courtines, et l'on se disposoit à les battre. Lorsqu'il étoit possible de le faire, l'entiere destruction des défenses des tours ne laissoit plus de moyens, à ceux qui pouvoient encore oser s'y tenir, de prendre des revers sur les travaux dirigés contre les courtines.

Ces considérations m'ont toujours fait croire que les tours des anciens étoient moins destinées à prendre des revers sur les travaux des assiégeans, qu'à servir d'abris et de casemates, ainsi que de places d'armes ou de corps-de-garde aux défenseurs des remparts, excepté cependant, comme je l'ai déjà observé, les cas de surprise et d'escalade.

---

(1) Ces machines étoient principalement des balistes et des catapultes: Végece appelle cette derniere *onager*, onagre.

Les balistes servoient particulièrement à lancer de gros dards, et la catapulte ou l'onagre à lancer des pierres; on pouvoit, au moyen d'un dispositif dont Folard a donné un exemple, faire lancer à cette derniere des traits, et même des cartouches de traits (*car l'on peut appeler ainsi un faisceau de plusieurs douzaines de petits traits renfermés dans un cylindre de fer-blanc*), sous une projection ou horizontale ou faisant un angle très aigu avec l'horizon. Sur les effets et la structure de ces machines, on peut consulter *Végece*, *Vitruve*, *Folard*, *Guischard* et *Loolaz*.

Vegece même vient à l'appui de mon opinion, lorsqu'il dit que, par le moyen des tours, l'enceinte de la place présentoit une suite alternative de parties saillantes et de parties rentrantes, disposées de maniere que si les ennemis vouloient appliquer des échelles ou approcher brusquement leurs machines contre les différentes parties de l'enceinte, on les voyoit de front, de côté, et presque par derriere, en sorte qu'ils étoient comme enfermés au milieu des batteries de la place, qui les écrasoient de pierres et de traits de toute espece. On voit que Vegece parle d'échelles (*il en faut pour tenter une escalade*), mais qu'il ne fait nulle mention des grands travaux que nécessite un siege régulier.

Ce genre de fortification a duré bien des siecles (*ainsi que nous l'avons déjà remarqué dans le discours sur la maniere d'étudier les différentes branches du génie militaire, etc., page 21 de cet ouvrage*) sans essuyer presque aucuns changemens. Cependant, en étudiant l'histoire des sieges les plus mémorables, notamment celle du siege de Syracuse, défendue par Archimede, il paroît que les anciens ont souvent pratiqué les casemates à plusieurs étages (*destinées à y exécuter à couvert le tir des différentes machines de guerre*) dans leurs fortifications défensives et permanentes, comme ils les pratiquoient dans leurs hélépoles; dans ces hélépoles qui donnent l'idée la plus étonnante de la hardiesse de leur génie, de la grandeur de leurs conceptions ainsi que de l'immensité de leurs travaux dans leurs fortifications offensives. S'ils ne l'ont pas fait plus souvent, il y a tout lieu de croire que c'étoit ou par économie ou pour se garantir des dangers qu'auroit pu faire naître une grande quantité d'ouvertures, qu'ils n'avoient peut-être pas imaginées susceptibles d'une fermeture solide, et propre à les mettre à l'abris des surprises. (*Quand on connoît l'histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences et dans les arts, on sait combien il est souvent difficile d'imaginer les*

choses les plus simples). Ce qui peut nous confirmer dans cette idée, c'est que nous les voyons pratiquées, *ces casemates*, dans les villes riches, peuplées, qui avoient beaucoup de défenseurs : leur grand nombre pouvoit servir à rassurer ces villes sur le danger des surprises. C'est ainsi qu'étoit Syracuse : cette grande cité avoit de plus l'avantage de posséder dans son sein un homme d'un savoir prodigieux ; et, ce qui est plus rare encore, le mérite de cet homme étoit reconnu et senti vivement par tous ses compatriotes, qui surent bien employer dignement ses talens, et les employer avec le plus brillant succès à rendre cette place formidable.

Quoi qu'il en soit, les tours des anciens furent quelquefois quarrées et plus souvent de figure ronde.

Les tours quarrées joignoient les courtines ou par l'un de leurs côtés ou par l'un de leurs angles. (*Voyez, pl. premiere, les tours* A et B, *fig.* 2).

Lorsqu'elles joignoient la courtine par l'un de leurs côtés, comme la tour A, *pl.* 1, *fig.* 2, la face la plus exposée à l'ennemi avoit devant elle un petit espace *a b c*, qui étoit privé de la défense des flancs, et par conséquent réduit à la défense directe procliaine (*celle des machicoulis*), et éloignée (*celle des crénaux qui surmontoient la tour*) (1). En brisant cette face de la tour et en alignant l'une des brisures sur la ligne de défense *a b*, et l'autre sur la ligne de défense *b c*, on auroit un petit bastion ou une tour bastionnée, dont les flancs, perpendiculaires à la courtine, auroient donné l'idée premiere des systèmes de *Marollois* et de *Ville* : ces deux brisures, devenues faces de bastions, auroient réuni les avantages de la défense que procurent les flancs.

(1) Cette face auroit pu avoir une défense de revers, etc. ; mais il paroît que les anciens n'ont pas entrevu le moyen de se procurer une pareille défense, que nos ingénieurs seroient loin de désapprouver. (*Voyez la note suivante*).

Lorsque

Lorsque les tours quarrées étoient jointes aux courtines par l'un de leurs angles, elles étoient flanquées et jouissoient de toutes les défenses : non seulement elles réunissoient les défenses flanquantes et directes, mais elles avoient les défenses des flancs des tours collatérales *c d* ; elles jouissoient encore de la défense d'une partie des courtines (*d e*, *pl.* 1, *fig.* 2). C'est ce que nous nommons le second flanc : c'est ce second flanc, dont les avantages ou désavantages, beaucoup trop exagérés, ont tant fait disputer nos braves devanciers, sans que ces disputes aient pu leur faire faire beaucoup de progrès dans l'art des fortifications.

La tour B, défendue par les premiers et second flancs, donne l'idée d'un bastion du système d'*Errard de Bar-le-Duc*. L'ingénieur moderne donnoit un peu plus de grandeur à ses bastions que n'en avoit la tour B : depuis on a, mais par degrés presque insensibles, donné encore bien plus de capacité aux bastions que n'avoit osé en donner Errard ; tant il est vrai que l'esprit humain avance lentement dans le chemin de la perfection ! Il y a loin de l'art sans art d'agrandir un bastion à l'art très difficile de savoir mettre les fortifications défensives en état de balancer la grande puissance des fortifications offensives.

Quoi qu'il en soit, malgré les doubles et triples défenses *directes*, *fichantes* et *rasantes*, qui s'opposoient aux approches des tours quarrées engagées par un de leurs angles dans l'enceinte générale, les anciens paroissent avoir préféré les tours rondes. Il leur eût été très facile de remplir de maçonnerie, en construisant ces tours, le petit triangle formé en *h*, par une portion imperceptible d'une enceinte extérieure comme celle de la tour C, et par le prolongement des lignes *f* et *g* ; ils ne l'ont pas fait. Il ne paroît pas, dans l'histoire, qu'aucun intrépide mineur, et certes les anciens ne manquoient pas de gens remplis de bonne volonté et d'une valeur à toute épreuve, se soit jamais prévalu de ce très petit es-

espace, indéfendu par le tir de flanc, pour y commencer ses travaux, même après la destruction des machicoulis.

Par leur construction les tours rondes étoient plus susceptibles que les autres de résister long-temps aux efforts des béliers, et cet avantage les fit préférer malgré l'inconvénient apparent du très petit triangle *h*.; je dis apparent, puisqu'il ne paroît pas avoir jamais été nuisible à la défense.

Il ne paroît pas que les anciens aient eu l'idée de se procurer des revers contre les assaillans de leurs tours et de leurs remparts par des galeries crenelées, pratiquées sous la contrescarpe des fossés (1). Elles eussent

(1) Coehorn paroît avoir eu le premier cette idée, et Aziu a fait un grand usage de ces sortes de galeries; Grenier, major au corps du génie, dans son mémoire sur la fortification perpendiculaire, dit « qu'une tour telle qu'on est dans l'usage de les construire, ayant des « murs de neuf à dix pieds d'épaisseur (*c'est-à-dire quoique non flanquée*), n'est pas sans défense contre les entreprises des mineurs; « de grosses pierres, des bombes, des bois enflammés, des fascines « goudronnées, etc. jetés du haut de la tour dans les parties où l'on « entend le travail des mineurs, peuvent mettre beaucoup d'obstacles « à leurs travaux. Si les circonstances exigent plus de moyens de dé- « fense, on enveloppera la tour d'une enceinte extérieure, ayant une « contrescarpe revêtue de maçonnerie, avec une galerie crenelée, pour « la défense du fossé et des approches du pied de la tour; elle ser- « vira aussi de galerie de contre-mines, pour détruire les batteries « que l'ennemi pourroit établir contre la base de la tour. Par ces dis- « positions, qui, à la vérité, n'ont rien de nouveau, les approches « du pied de la tour seront bien défendues..... sans que ce soit au « préjudice de la solidité de la tour. » (*Page* 150 *des mémoires sur la fortification perpendiculaire.*)

Il paroît par ce passage que Grenier compte pour rien l'inconvénient de la fumée, car il ne parle pas des moyens de la faire évacuer. Si, en pareille position, c'est-à-dire dans des galeries où l'on n'auroit pas su ni pu ménager de promptes issues à la fumée produite par les armes à feu, on se servoit des armes des anciens, qu'on pourroit encore perfectionner et rendre plus fortes qu'elles n'étoient, on feroit évanouir tous les inconvéniens pour ne laisser subsister que les avantages.

été chez eux d'autant moins sujettes à des inconvéniens, que l'exécution de leurs armes ne procure pas, comme les nôtres, des nuages de fumée qu'il est difficile de faire évacuer, et qui, par leur séjour, rendent les souterrains inhabitables. Ces galeries eussent donc été plus favorables à la défense, sur-tout dans la situation dans laquelle on les suppose; situation qui ne permet pas de leur procurer tous les évens qui, même chez nous, suffisent, dans toute autre position, pour les rendre très habitables pendant le feu le plus vif.

Les tours rondes, presque autant que les tours quarrées, ont pu donner la premiere idée des bastions: on n'en doutera pas si, prenant la peine de fouilleter les innombrables dessins des systêmes de fortification proposés jusqu'à nos jours, on s'apperçoit qu'il y a eu des auteurs qui ont proposé des flancs concaves, et même des flancs et des courtines convexes. Mais, sans nous engager à ce sujet dans une discussion fort peu nécessaire, laissons jouir la tour quarrée, engagée par un de ses angles dans l'enceinte générale, de l'avantage d'être le premier modele des bastions. Depuis, comme nous l'avons précédemment observé (*introduction page* 2), les flancs, au lieu d'être perpendiculaires aux faces, ont été perpendiculaires à la courtine, perpendiculaires aux lignes de défense, un peu plus ou un peu moins inclinés sur cette ligne, etc. Toutes ces variantes formoient, et forment encore dans l'esprit de bien des gens, des systêmes divers.

Après l'invention de nos bouches à feu, comme on n'imagina pas en même temps de former au-delà des fossés nos chemins couverts avec nos glacis, ou d'autres couvre-faces en terre, et qu'il eût été même fort difficile de les faire assez élevés pour parantir les machicoulis d'être d'abord ruinés, il fallut en abandonner l'usage; il fallut encore augmenter l'épaisseur du parapet pour le mettre plus en état de résister au canon.

La grande épaisseur donnée au parapet força non seulement d'augmenter la capacité des tours, que, sans cette précaution, cette grande épaisseur auroit réduite à rien; mais elle fit encore qu'on terrassa les murailles, dont l'ensemble, ou plutôt le profil, étoit trop étroit pour pouvoir supporter seulement ces parapets, devenus bien plus larges que n'étoient les remparts anciens dans leur totalité : de là vinrent nos remparts modernes.

L'épaisseur des parapets ayant obligé les ingénieurs de ce temps d'augmenter les dimensions des tours, elles devinrent dès lors des bastions; et nous avons déja fait remarquer qu'ils ne parvinrent que petit à petit à acquérir leurs dimensions actuelles.

Mais en devenant plus épais, les remparts, tant des bastions que des courtines, furent abaissés (*comme nous l'avons déja remarqué page* 21 *de cet ouvrage*), et la terreur qui sempare facilement des hommes qui se réduisent à un rôle absolument défensif, fermant à la réflexion les esprits de nos ancêtres, ils crurent qu'en s'enterrant derriere des masses de terre ou de maçonnerie, ils alloient annuller le foudroyant effet des nouvelles machines de guerre, et la violence des attaques qu'elles avoient à protéger (*Voyez l'introduction à cet ouvrage*, *pages* 10, 11, 12 *et* 13.) Ils se tromperent. Ils ne l'auroient pas fait s'ils se fussent dit : Nous sommes attaqués avec des bouches à feu qui renversent tous les obstacles : attaquons, ou du moins balançons, ces grands moyens de destruction par des moyens aussi puissans. La permanence et la solidité de nos constructions nous procurent les moyens de multiplier les embrasures, de les multiplier avec moins d'inconvéniens, et même avec plus de succès, qu'elles ne le sont dans ces grandes hélépoles de charpente, chefs-d'œuvre les plus étonnans de nos fortifications offensives. Alors, loin d'avoir à craindre de succomber, nous détruirons immanquablement toutes les fortifications attaquantes que les assiégeans oseront

entreprendre à portée de nos feux : avec elles nous détruirons encore toutes les bouches à feu dont il voudra se servir pour protéger ses travaux. Nos ancêtres se seroient dit ces choses, si parmi eux il s'étoit trouvé un second Archimede à l'époque de l'invention de notre artillerie moderne et de l'agent terrible qui lui procure sa puissante énergie.

Ils auroient d'autant mieux raisonné, qu'ils n'auroient eu que peu d'épaisseur à ajouter à leurs murailles ; qu'en peu de temps ils auroient pu percer les embrasures et former les voûtes ou les planchers destinés à supporter les différens étages destinés aux bouches à feu.

S'ils se fussent ainsi conduits, quelle eût été la nature et l'espece des découvertes dont se seroit enrichie la science des fortifications, et la défensive générale et particuliere ! C'est une question que nous n'entreprendrons pas de résoudre ; mais on peut presque assurer que nous n'eussions connu aucun des systêmes bastionnés dont nous allons développer les propriétés et exposer le tracé.

CHAPITRE IV.

Maximes et principes de fortification.

PREMIER PRINCIPE.

Il ne doit y avoir aucun endroit de l'enceinte d'une place forte qui ne soit vu et défendu de quelque autre partie de cette enceinte ; c'est-à-dire que ces parties doivent se flanquer réciproquement. Les ouvrages qui flanquent, comme les flancs, doivent être aussi grands qu'ils est possible de les faire, sans préjudicier aux autres parties.

La premiere partie de ce principe n'a pas besoin

d'explication après tout ce qui précede : à l'égard de la seconde, on fera quelques observations sur ce qu'elle prescrit, lorsqu'on parlera de la grandeur des lignes du bastion.

SECOND PRINCIPE.

Les parties de l'enceinte qui sont flanquée par d'autres parties n'en doivent être éloignées que de la portée des armes avec lesquelles on doit les défendre.

L'angle flanqué d'un bastion doit être défendu par les flancs collatéraux, c'est-à-dire par les feux de la mousqueterie et de l'artillerie placées dans ces flancs. L'angle flanqué d'une demi-lune doit être également défendu par les faces des bastions sur lesquels ces faces sont alignées et qui lui servent de flancs. (*Voyez l'explication de la planche* 4.)

Il y a eu autrefois une question sur ce sujet, qui a fait beaucoup de bruit parmi les ingénieurs.

Les uns vouloient que la ligne de défense fût réglée sur la portée du canon (1) parce que par là on éloignoit beaucoup les bastions les uns des autres, et qu'on diminuoit la dépense de la fortification.

Les autres prétendoient que cette ligne fût réglée sur la portée du mousquet (2) ou du fusil, parce que les coups de canon sont fort incertains (3). Avec cela, si un ou plu-

(1) La question auroit sans doute fait beaucoup moins de bruit, si d'abord l'on étoit convenu de ce qu'on entendoit, en cette occasion, par la portée du canon : car cette portée, comme on va le voir, varie prodigieusement, non seulement en raison de la différence des calibres, mais encore en raison du plus ou moins d'ouverture des angles sous lesquels on tire ces différens calibres.

(2) Le mousquet est une arme à feu qui a été en usage dans les troupes jusqu'en 1704 ou 1705. (Voyez ce mot au dictionnaire militaire.

(3) Cette assertion n'est pas exacte à beaucoup près. Nous ne l'avons laissé subsister dans le texte, que pour faire voir quelle étoit l'opi-

leurs canons viennent à être démontés, on ne peut les rétablir sans perdre beaucoup de temps, ce qui rend inutile, pendant cet intervalle, une partie plus ou moins grande du flanc (1). Quoi qu'il en soit, cette question a été décidée en faveur du fusil, en réglant la portée de cette

---

nion des anciens ingénieurs, et combien le Blond et ses différens éditeurs furent peu soigneux de substituer aux anciennes erreurs les lumières nouvelles répandues de leur temps par beaucoup de bons ouvrages. Quoi qu'il en soit, il est certain que le feu du canon peut avoir beaucoup d'efficacité, et par conséquent être juste à une distance quatre ou cinq fois plus considérable que celle au-delà de laquelle le feu des fusils, faute de justesse, ne peut avoir aucun effet.

Indépendamment de cet avantage, une pièce de vingt-quatre, par exemple, en place de laquelle on ne pourroit mettre que dix à douze fusiliers, peut porter sur le même objet que pourroient battre ces douze fusiliers, deux ou trois cents balles du double plus pesantes que chacune des douze qui seroient lancées par les fusils, et les porter avec plus de justesse et de violence que ne le pourroient faire les fusils.

En outre, le canon peut préliminairement renverser par ses boulets les obstacles qui CONSTAMMENT pourroient anéantir les effets de la percussion des balles de fusil.

Dans cette hypothèse nous avons supposé que l'on se serviroit, pour faire ces cartouches destinées à être exécutées par une pièce de vingt-quatre, de balles de fer battu, à-peu-près de la grosseur de celles qui servent aux petites cartouches des pièces de douze.

(1) En perfectionnant les affûts et même les embrasures, on peut beaucoup diminuer ce risque qu'ils courent d'être brisés, et la crainte de voir souvent un ou plusieurs canons démontés.

Il nous semble aussi qu'il est possible de n'être pas très long-temps à déblayer les débris des affûts ou des plate-formes, et à substituer un canon en état de servir à celui qui viendroit d'être mis hors de service.

Ainsi cette longue cessation du feu, dans une partie plus ou moins grande du flanc, qui paroît avoir causé de grandes inquiétudes à beaucoup de nos prédécesseurs, ne devoit leur en causer aucune. Mais quand il se pourroit trouver CONSTAMMENT (supposition qu'on ne peut guère admettre) un tiers des bouches à feu démontées et hors de service sur un flanc ou sur une autre portion quelconque de rempart, les deux autres tiers en activité fourniroient des feux bien supérieurs en qualité et en quantité à ceux que pourroit entretenir un nombre de fusiliers suffisant pour garnir la totalité d'une partie égal de rempart.

arme, du moins celle où son effet paroît être assuré, à cent vingt toises (1), ou tout au plus à cent cinquante.

La ligne de défense peut donc avoir cent depuis vingt jusqu'à cent cinquante toises tout au plus.

TROISIEME PRINCIPE.

Les ouvrages que l'on construit pour se mettre à couvert de l'effet des armes avec lesquelles l'ennemi attaque les places doivent être à l'épreuve de ces armes: ainsi l'ennemi attaquant les villes avec le canon, les parapets doivent être à l'épreuve du canon (2).

---

(1) Nous avons fait observer, dans l'avant-derniere remarque, qu'à une distance quatre fois plus considérable, c'est-à-dire de quatre ou cinq cents toises, le feu du canon étoit susceptible de rectitude plus que celui du fusil ne l'est à cent vingt. Nous ne disons pas qu'on puisse ou qu'on doive donner cette énorme étendue à la ligne de défense: nous voulons fixer seulement l'attention sur les avantages de la défense, quand on emprunte de l'artillerie ses plus puissans moyens.

On conçoit encore que, si le feu de l'artillerie peut avoir de la rectitude et de l'effet à quatre cents toises, il en aura bien d'avantage à cent cinquante. C'est principalement ce très grand avantage que le feu du canon a sur celui du fusil, d'être susceptible de plus de justesse et d'effets plus puissans à des distances non seulement égales, mais même beaucoup plus considérables, qu'il importe de considérer.

(2) Dès qu'on attaque les places avec du canon, c'est donc aussi avec du canon qu'on les doit défendre, si l'on veut être véritablement en mesure avec l'assiégeant.

Quoique les parapets soient à l'épreuve du canon, les plongées des boulets éludent leur résistance, et vont foudroyer les défenseurs qui cherchent à se prévaloir de leur abri. Quand, en se plaçant sur le prolongement des ouvrages, on peut battre leurs faces d'enfilade et de revers, comme presque toujours on peut le faire, alors l'abris des parapets les plus résistans et les mieux conditionnés est presque nul.

Mais si les défenseurs pouvoient au moyen de la supériorité de leurs feux, empêcher les batteries de l'assaillant d'exister en activité, les parapets serviroient bien plus efficacement quand même ils seroient moins épais ou moins résistans. La chose n'est pas absolument impossible avec les remparts ordinaires, si on trace leur plans d'après de bons principes et sans s'asservir aux méthodes coutumieres, si on sait les armer

L'expérience a appris que, pour mettre les parapets à l'épreuve du canon, il faut, lorsqu'ils sont de terre, leur donner trois toises ou dix-huit pieds d'épaisseur au moins. Lorsque les terres sont sablonneuses, on doit porter cette largeur de vingt-un à vingt-quatre pieds. Quelques auteurs, à la tête desquels je place Cugnot, proposent de donner aux parapets jusqu'à cinq toises d'épaisseur; il est vrai que c'est dans certaines circonstances qui sont particulieres au dispositif de leur système de défenses. On a presque toujours borné à huit ou neuf pieds l'épaisseur des parapets de maçonnerie, comme on en fait aux tours bastionnées et à quelques autres genres de réduits.

QUATRIEME PRINCIPE.

Les remparts doivent commander dans la campagne tout autour de la place à la portée du canon.

Explication et observations.

Lorsqu'un endroit est plus élevé qu'un autre on dit qu'il le commande.

Le commandement est simple lorsque la hauteur qui commande est élevée de neuf pieds plus que celle qui est commandée; il est double lorsqu'elle est de dix-huit pieds, triple quand elle est de vingt-sept, ainsi de suite, en prenant toujours neuf pieds pour un commandement.

L'on peut être soumis à trois sortes de commandemens; savoir le *commandement de front*, le *com-*

---

d'un train d'artillerie redoutable et convenablement organisé, et surtout si la disposition du local peut favoriser les moyens de l'art, comme cela se trouve à Gibraltar; mais le succès est indubitable si l'on sait employer des feux couverts, sur lesquels les plongées des bombes et des ricochets ne peuvent avoir de prise, et si l'on sait éviter la stagnation de la fumée de maniere que dans aucun temps l'activité de ces feux ne puisse être suspendue.

mandement d'enfilade, et le *commandement de revers*.

Lorsqu'une éminence voit en face ceux qui sont sur le rempart, c'est un *commandement de front*.

Lorsqu'elles les voit par le flanc ou le côté, c'est un *commandement d'enfilade*.

Lorsqu'enfin cette éminence qui commande un ouvrage voit OBLIQUEMENT par derriere ceux qui sont sur le rempart de cet ouvrage, c'est un *commandement de revers*. Nous disons obliquement, car si la chose, au lieu d'être ainsi, étoit telle que la direction fût perpendiculaire, alors les défenseurs seroient battus à dos.

Il faudroit supposer le comble de la mal-adresse pour que les défenseurs d'un ouvrage de fortifications permanentes pussent être battus à dos : mais cela pourroit être inévitable dans une redoute ; alors on se serviroit d'une pare à dos, qui est une traverse longitudinale, un peu plus élevée que le parapet.

Il est évident qu'il est avantageux pour la place que son rempart commande la campagne et qu'il n'en soit pas commandé. S'il se trouvoit quelque élévation dans les environs (*de la place*) que l'ennemi pût occuper, il s'en serviroit non seulement pour battre avec plus d'avantage et de facilité l'intérieur des ouvrages, mais encore pour découvrir tous les mouvemens préparatoires occasionnés par les différens moyens de défense et tous les changemens qu'il pourroit devenir nécessaire de faire dans l'emploi de ces différens moyens. Si au contraire l'on pouvoit sans inconvéniens admettre l'emploi, dans les fortifications défensives, de cavaliers ou de tours très élevées, alors on donneroit aux assiégés, non seulement l'avantage de plonger en cas de siege les ouvrages de fortifications offensives, mais encore celui de mieux connoître les dispositifs préliminaires des procédés de l'attaque, ainsi que les différentes modifications que les circonstances pourroient faire éprouver à toutes les ma-

nœuvres des assiégeans : avantage inestimable, qui pourroit mettre les défenseurs en état de primer, dans presque toutes les occasions, les opérations d'un siege, et de souvent déconcerter les assiégeans en rompant la chaîne de leurs opérations (1).

Pour parvenir plus efficacement à ce but de parfaitement découvrir dans la campagne, il faut faire applanir, autant qu'il est possible, le terrain autour des ouvrages à la distance de 1000 ou 1200 toises, qu'on peut considérer comme la moyenne portée du canon (2).

Non seulement on ne doit souffrir dans cet espace ni groupe d'arbres, ni chemins creux, mais on doit raser les hauteurs ; opération presque toujours meilleure et moins dispendieuse que celle de s'en emparer par des pieces de fortification. Si l'on trouvoit impossible de raser ou de s'emparer de ces hauteurs, on se couvriroit contre leurs commandemens par des traverses, et souvent encore mieux par des cavaliers placés sur les courtines ou sur les bastions.

Un principe que paroissent avoir méconnu tous les auteurs élémentaires, est celui qui enseigne les moyens de tenir l'assaillant long-temps éloigné des remparts. Il semble qu'on est cru qu'il étoit impossible de procurer un pareil avantage aux forteresses, cependant il n'en est pas ainsi.

On ne peut remplir cet objet que par des feux nombreux et presque indestructibles : ils le seront si le

---

(1) En exposant les systèmes de Cugnot, de Montalembert, et ceux de l'auteur de ce livre, on montrera que la chose est possible. Il faut que les ouvrages soient assez élevés pour découvrir dans les tranchées et dans les batteries de l'assiégeant ; il faut qu'on en puisse faire partir des feux considérables qui puissent en imposer à ceux que les assiégeans voudroient essayer de tenir en activité.

(2) Voyez à ce sujet l'article *canon*, dans le Dictionnaire militaire abrégé, qui fait partie de cet ouvrage.

ricochet n'a pas de prise ; ce qui s'est passé à Gibraltar en est une preuve. Il faut, avant de démontrer comment on peut remplir ce but, qu'on nous permette quelques observations préliminaires bien propres à réveiller l'attention des lecteurs par leur importance et par leur nouveauté.

On voit dans les relations du siege de Gibraltar, on voit dans les derniers volumes publiés par Montalembert, « que les vingt-six batteries du front du nord de cette « célebre forteresse, armées de cent cinquante-deux « pieces de canon, n'ont pas permis, malgré la grande « longueur du siege, aux batteries de l'assiégeant d'en « approcher à plus de cinq cents toises, et que même, « à cette distance, elles ont détruit, le 9 septembre, « la batterie de Mahon, qui n'a pu être rétablie.

« Dira-t-on, à l'occasion de ce siege, que les batte- « ries plongeantes du dessus de la montagne n'eussent pas « eu le même succès si elles n'eussent eu que l'élévation « ordiniaire des remparts des places ? Il seroit impossible « d'en donner une raison satisfaisante ; il semble même « que plus les batteries sont plongeantes et moins elles « doivent faire d'effet (1), puisque leurs boulets ne font « que pénétrer les épaulemens sans en enlever aucune par- « tie (2) ; elles occasionnent seulement un plus grand

(1) Voyez la remarque suivante.

(2) Il est bon de revoir, page 156 de cet ouvrage, ce que nous disons des parapets. A ce que nous disons à l'endroit cité, il est bon d'ajouter ce que nous allons rapporter ici d'après Montalembert, qui lui-même s'appuie de l'autorité du maréchal de Saxe (*page* 176 *de sa réponse au mémoire des ingénieurs*). Après avoir fait voir la grande supériorité des batteries de ses systèmes sur celles des assiégeans, il ajoute : « Elles détruiront nécessairement les batteries qui leur seront « opposées, et d'autant plus promptement qu'elles tireront de bas en « haut, puisque, dans cette direction, leurs coups enlevent et jettent « au loin les fascines, LES TERRES, les gabions et les piquets qui com- « posent l'épaulement de ces batteries. » Ces effets ne sont plus les mêmes quand les coups sont de haut en bas. (*Voyez cependant la remarque suivante*).

» travail de la part de l'assiégé pour élever ses parapets « à une plus grande hauteur, ce qui oblige également « à leur donner plus d'épaisseur. (1) »

Ce qu'on a fait à Gibraltar on le peut faire dans toute autre position : par-tout où l'on aura pu se ménager l'avantage de battre l'assiégeant avec des feux nombreux, avec des feux garantis des revers et des enfilades, soit en se prévalant des propriétés topographiques que peuvent offrir beaucoup de situations, soit en se fortifiant avec des ouvrages d'art bien conçus et savamment ordonnés, il sera facile de l'empêcher, l'*assiégeant*, de pouvoir établir de batteries, et sur-tout de les maintenir en activité aussi près des ouvrages d'une place qu'on a pu le faire jusqu'à présent.

L'on peut donc poser comme un principe essentiel celui qui oblige un ingénieur (*j'appelle ainsi tout militaire en état de diriger la construction des différens ouvrages de fortification*) à disposer l'enceinte d'une place de maniere que, par la construction des différens ouvrages de cette enceinte, on puisse tenir l'assaillant très éloigné des remparts.

Les avantages qui résulteront de l'observation de ce principe seront immenses. Voici un foible apperçu de quelques-uns des ces avantages.

L'assiégé, n'étant pas resserré si promptement ni de si près, pourra mieux se prévaloir contre l'assiégeant de toutes les ressources que peuvent lui offrir les for-

(1) Ce n'est pas seulement sous ce point de vue seul qu'il faut considérer les grands commandemens. C'est déja beaucoup d'obliger l'assaillant à plus de travail, et à un travail plus périlleux, puisque, dans cette occasion, celui des fortifications offensives se fait sous le feu préparé des ouvrages de la place attaquée : mais le grand avantage des commandemens, qu'on peut procurer aux fortifications permanentes sur les fortifications offensives, c'est de mettre en état leurs défenseurs d'empêcher les assiégans de pouvoir rien dérober de leurs manœuvres, de leurs projets, de leurs opérations, aux assiégés.

tifications offensives, pour balancer et retarder l'effet de ces mêmes fortifications que doit nécessairement employer l'assiégeant (1). Il pourra (*l'assiégé*) plus facilement se porter sur les flancs des travaux de l'assiégeant (*toujours fort de l'appui des fortifications défensives*), les inquiéter en prenant de revers, les retarder et les affoiblir en les obligeant de s'étendre (2).

Ce grand éloignement des ouvrages de la place, rendra plus incertains, et moins efficaces, en cas qu'ils portent, les coups tirés des batteriers des assiégeans : la parité ne peut être admise avec les coups tirés par les assiégés, quoique réciproquement ils soient à une égale distance les uns des autres. En réfléchissant sur ce que nous avons dit (*page 35 et 36*) des causes qui doivent donner de grands avantages aux canonniers de la place, et les mettre en état de beaucoup mieux ajuster que ceux de l'assiégeant, qu'ils peuvent toujours primer sur tous les points ; on verra qu'il n'y a pas sujet ici de faire l'observation plaisante que Candide se permet au sujet de la cause prétendue du supplice qu'on faisoit subir à Bing : savoir, qu'on ne pouvoit faire un crime à cet amiral malheureux d'avoir été contraint de fuir pour n'avoir pas serré d'assez près son vainqueur, puisque battans et battus étoient indubitablement à des distances semblables, etc.

Pour espérer quelque effet, il faudra que l'assiégeant, à cette grande distance, consomme plus de munitions ; il faudra qu'il multiplie ses batteries, et qu'il les arme chacune d'un plus grand nombre de pieces : il sera obligé à

(1) A Gibraltar les sapes ne purent jamais s'avancer beaucoup plus près des ouvrages de cette forteresse que n'en étoit la batterie de Mahon : on vient de voir qu'elle en étoit à cinq cents toises.

(2) Il est facile de concevoir que, plus on forcera les assiégeans d'augmenter le développement de leurs ouvrages de fortifications offensives, plus on leur en rendra pénible la construction et la garde, plus aussi l'on rendra facile l'insulte et la destruction de ces travaux.

faire des préparatifs plus dispendieux, il sera nécessairement forcé à un plus grand développement de puissance et de moyens, ainsi qu'à soutenir pendant bien plus longtemps le fardeau des dépenses d'une entreprise aussi pénible que celle d'un grand siege.

Enfin de ce grand éloignement de la place *(qu'on peut encore augmenter par la perfection des bouches à feu et de leurs mobiles)*, où il est prouvé, par l'exemple de Gibraltar et par beaucoup d'autres trop méconnus, qu'on peut tenir les travaux ainsi que les batteries de l'assiégeant, on ne pourroit pas espérer de faire un grand mal aux murs des remparts casematés. Le risque seroit encore bien moins considérable si l'on adoptoit, comme rien ne doit empêcher de le faire, les moyens de perfection relatifs à l'artillerie inventés récemment par l'auteur de cet ouvrage : cette perfection donneroit plus de facilités aux défenseurs d'une place *(et encore ici la parité ne pourroit exister, en aucune maniere, entre l'assiégeant et l'assiégé)* pour éloigner de leurs murs les batteries des assaillans, non pas de cinq cents toises, comme elles l'étoient à Gibraltar, mais de six, de sept, de huit cents toises. Cette prodigieuse distance pourroit même être encore augmentée, si les assiégés, faisant un bon usage des fortifications offensives, pouvoient, par leur moyen, porter et soutenir fort au-delà de leurs ouvrages avancés plusieurs fortes batteries. Ce sont là les moyens les plus certains *(car nous ne parlons pas ici des grandes manœuvres d'eaux indiquées pages* 81, 82 *et* 90 *de cet ouvrage)* que procure l'art d'employer les fortifications offensives et défensives, d'AGRANDIR LA SPHERE D'ACTIVITÉ D'UNE FORTERESSE. *(Voyez le passage de d'Arçon, cité page* 126, *ainsi que la remarque relative à ce passage.)*

Enfin, en parvenant à tenir les assiégeans aussi grandement éloignés de la place, il y auroit plusieurs brèches, qu'avec une médiocre vigilance il n'y auroit rien à re-

douter; à plus forte raison s'il n'y en a pas: eh! comment en faire à cette distance? Il est très bon d'être prévenu que, tant que les fortifications ne seront pas ordonnées d'après d'autres principes, quand elles ne seront pas exécutées de manière à empêcher, pendant longtemps, l'assaillant de pouvoir en approcher, il est fort à craindre que les sieges ne soient fort abrégés par des escalades et des surprises, comme on vient de le voir à Ismaïlow (1).

Outre les grands principes précédens, il y en a d'autres qui en sont comme les accessoires, et auxquels on doit avoir égard autant qu'il est possible; tels sont ceux-ci.

La défense doit être la plus directe qu'il est possible; c'est-à-dire que les flancs soient disposés de manière que les soldats placés dessus puissent défendre les faces des bastions sans être obligés de se mettre obliquement (2);

---

(1) Quelque bravoure qu'on suppose aux Russes, ils eussent immanquablement échoué, ou plutôt ils n'eussent pas osé risquer l'entreprise, si le système de défense d'Ismaïlow eût été ordonné d'après d'autres principes, et si leurs colonnes d'attaque eussent été obligées de parcourir de grands espaces, exposés, sans aucuns couverts, à des feux nombreux et redoutables.

Dès le commencement de cette guerre des deux cours impériales contre les Turcs, nous avions pronostiqué la chûte rapide des forteresses qui défendoient le haut et bas Danube, dans une brochure dans laquelle nous avions fait quelques observations sur les systèmes d'après lesquels quelques ingénieurs européens, françois peut-être, avoient essayé de réparer ces places.

(2) Ce principe n'a pas toujours été suivi littéralement par les ingénieurs modernes dans les ouvrages de grande fortification. Nous ne pouvons présumer qu'ils voulussent s'en écarter dans les ouvrages de fortification de campagne, dont la défense principale doit rouler sur le feu de la mousqueterie.

Ils pensent, ainsi qu'ils l'ont écrit, que l'on ne doit pas tirer les coups de canons à la douzaine ou au millier, mais qu'on doit s'attacher à les bien ajuster, en cela ils ont grande raison. Aussi, faisant rouler sur le canon le principal de la défense, ont ils cru pouvoir s'embarrasser bien peu de faire leurs défenses très obliques. C'est ainsi que sont ces défenses de re-

parce

parce que l'expérience a fait connoître que, dans le cas d'une action un peu vive, ils tirent vis-à-vis d'eux, sans prendre la peine de se poster comme il conviendroit pour découvrir l'ennemi. Ainsi, suivant cette maxime, l'angle du flanc doit être un peu obtus ; on peut le régler à environ cent degrés (1).

Il faut que les parties qui défendent les autres, comme, par exemple, les flancs qui défendent ou *flanquent* les bases des bastions, les faces des bastions qui défendent ou *flanquent* les faces des demi-lunes, etc., ne soient pas trop exposées aux coups de l'ennemi.

Il n'y a rien à dire sur la justesse de ces principes ; mais il est bon d'examiner si les systèmes bastionnés s'y

---

vers que fournissent leurs grandes demi-lunes, par le moyen desquelles ils esperent beaucoup inquiéter les logemens de l'assaillant sur l'angle saillant du chemin couvert du bastion attaqué. On verra dans cet ouvrage si Montalembert n'a pas ajouté une perfection de plus à son système angulaire, en rendant la fortification plus directe, en flanquant les ouvrages à angles droits. On lui a fait de sérieux reproches de s'être conformé à ce principe, qu'on trouve dans le Blond et dans presque tous les autres auteurs élémentaires, et contre lesquels personne jamais n'avoit écrit ni réclamé.

(1) C'est ainsi que Vauban l'a pratiqué. Si ce n'est pas un grand défaut, ce n'est pas une perfection. On va voir, dans la suite du texte, ce que Vauban pensoit lui-même des flancs tels qu'il les avoit construits (*et comme on les a construits avant et depuis lui*), quand une quantité prodigieuse d'expériences de guerre l'eut mis à portée d'apprécier ce que valoient ces flancs sur lesquels tant d'ingénieurs s'étoient oiseusement escrimés. Vauban les a raccourci dans ses derniers systèmes ; Cormontagne a enchéri sur cette diminution des flancs ; et les ingénieurs qui ont corrigé Cormontagne, les ont encore diminués d'après lui. Cependant un grand flanc vaut mieux qu'un petit, c'est indubitable. Mais je prie les lecteurs de vouloir bien examiner quelle opinion l'on peut se former du plus ou moins d'importance d'un objet que les maîtres de l'art qui j'emploient traitent avec tant d'insouciance et de légereté ; je prie encore qu'on examine si les hommes qui desirent la perfection ne sont pas fondés à chercher quelque chose de mieux. On verra, dans l'exposition des systèmes, que Pagan faisoit les flancs perpendiculaires à la ligne de défense.

ploient, si leurs auteurs s'y sont conformés, et même s'ils on pu s'y conformer.

Les batteries à ricochets remplissent chacune trois objets à-la-fois : une seule, placée sur le prolongement de la face du bastion A (*planche* 5), inquiète de front la face *a*, enfile la face *b*, et prend de revers à dos et dans toutes les directions les plus dangereuses le flanc *c*. Il est donc notoire que le système bastionné de la planche 5, ni toute autre qui lui ressemblent (*et ils se ressemblent presque tous*), n'est pas dans le sens des principes les plus généralement admis.

Une seule batterie tourmente, bat, éteint les feux des parties défendantes et défendues : car non seulement le flanc *c*, qui défend la face *d*, etc., est exposé aux coups de l'ennemi de la manière la plus dangereuse et la plus inquiétante, mais la face *b*, qui sert de flanc et qui défend la face *g* de la demi-lune D, est enfilée, battue en flanc et de revers par les différentes pièces dont peut être armée la batterie n° 1er; enfin, pour substituer toujours l'opinion des grandes maîtres à notre opinion particuliere, opinion d'autant plus respectable qu'elle est appuyée par des expériences de guerre aussi éclatantes qu'authentiques, et aussi pour mettre en état nos lecteurs de porter un jugement exact sur le plus ou moins d'étendue des avantages que peuvent procurer les flancs dans les systêmes bastionnés, nous allons rapporter un passage remarquable de Vauban, si grand maître, et par conséquent si excellent juge sur de pareils objets.

« Il ne faut point établir de batteries pour rompre les » défenses et les parapets des flancs, parce qu'on n'y » réussit jamais complètement.

» D'ailleurs CELA EST INUTILE quand le ricochet est » bien placé et qu'il fait son devoir ». *Traité de l'attaque des places, édition de* 1742.)

On peut juger par ce seul passage, ajoute Montalem-

bert qui le cite aussi, de la force des fronts bastionnés (1). En effet à quoi peut-on évaluer une force qu'on peut anéantir sans être obligé à développer la totalité des moyens les plus ordinaires et les moins puissans ?

Les bons esprits seront à portée de juger s'il n'est pas nécessaire, pour la perfection de l'art de fortifier, de chercher quelques systèmes bastionnés, si toutefois la chose n'est pas déja trouvée. Et croyons fermement avec l'un des meilleurs officiers généraux que la France ait possédés dans ces derniers temps « que la perfection « véritable de la science de la guerre consiste à rendre » la défensive supérieure à l'offensive, et à mettre mu- « tuellement les nations à l'abri de s'envahir (2). »

Il faut que la place soit également forte sur tous ses fronts : car il est évident que si elle a un endroit foible, ce sera celui sur lequel l'assiégeant dirigera ses attaques. Alors les autres parties, plus exactement ou plus dispendieusement fortifiées, ne procureront aucun avantage, et ne serviront guère à prolonger la résistance des assiégés.

---

(1) Les successeurs de Vauban, qui connoissent si bien l'usage des fortifications offensives employées pour soumettre les places, et qui savent se prévaloir avec tant d'habileté de leur inconcevable puissance, ont ainsi agi au siege de Berg-op-Zoom. Cependant les flancs bas des grands bastions de cette forteresse ne pouvoient être inquiétés par les échappées des ricochets comme pouvoient l'être les flancs hauts. Ces flancs bas méritoient donc une attention particuliere : cependant l'assaut réussit.

Voyez à ce sujet le discours qui est au commencement de ce volume, sur la maniere d'étudier les différentes branches du génie militaire et sur l'utilité de l'histoire des progrès de cet art, pages 51 et 52.

(1) Eloge de Frédéric par Guibert, *page* 71. Ce qui est vrai pour l'ensemble de toutes les parties de la science des armes, l'est particulièrement pour l'art de fortifier ; et pour l'art plus important, plus difficile encore, de faire valoir les fortifications permanentes par l'emploi judicieux des fortifications offensives.

Ce principe est tellement évident, qu'on seroit tenté de le croire superflu. Il ne l'est pas cependant. On y a souvent dérogé de la maniere la plus choquante.

Il ne faut pas croire qu'il faille le même nombre et le même appareil d'ouvrages pour rendre une forteresse également résistante sur tous ses fronts. Le moindre rempart, renforçant les obstacles naturels, ordinairement offerts par la nature des sols sur lesquels il est nécessaire d'opérer, suffit souvent pour équilibrer les fronts couverts ou appuyés par ces obstacles, avec ceux qui sont le plus chargés d'ouvrages, si ceux-ci sont devant une étendue accessible ; souvent même la nature du sol, ou rocailleux, ou voisin de l'eau, suffit pour ajouter beaucoup à la force des ouvrages.

L'art pourroit changer cette nature des sols, et les rendre rocailleux ; il pourroit aussi rapprocher leur surface des eaux intérieures, en les excavant avec une certaine mesure, afin de les rendre tels qu'on puisse ouvrir de tranchées sans trouver l'eau. Par ces moyens on peut beaucoup ajouter à la force des places. Quelques anciens auteurs citent à ce sujet le précente et l'exemple. On ne peut deviner pourquoi les nouveaux ont condamné à un injuste oubli ces manieres d'ajouter beaucoup de force aux différens fronts de fortification. Comme quelques explications sur les moyens d'opérer avec une véritable économie, c'est-à-dire avec ce genre d'économie qui, s'attachant moins à restreindre les dépenses qu'à multiplier et à augmenter les produits, convient mieux que toute autre à un peuple riche et puissant, peuvent être nécessaires, nous renvoyons les détails dans la note (1).

(1) Mallet, dans ses Travaux de Mars propose de former à quelque distance de la place des amas de pierres et de cailloux, qu'il nomme des *pierrieres* : il ajoute qu'il seroit à propos d'envelopper ces pierrieres d'un parapet, d'une palissade, et de les défendre comme des fleches ou des bonnettes. Ceci n'est point ce que je veux dire : il en peut cependant

Il faut que les bastions et tous les ouvrages soient grands, et capables de conteuir un nombre de soldats suffisant pour y balancer long-temps, et avec quelque avantage, s'il est possible, les efforts de l'ennemi.

Errard prétendoit qu'un bastion étoit assez grand lorsqu'il pouvoit contenir deux cents hommes; mais ce nombre se trouveroit aujourd'hui trop foible pour résister à un assaut; il faut au moins six cents hommes; c'est l'estimation de Vauban: elle est plutôt au-dessous du besoin que suffisante.

Si l'on considere la possibilité de soutenir un ou plusieurs assauts, on verra qu'un système angulaire à simples tenailles, qui se flanque à angles droits, où il n'y a

---

résulter quelques avantages; il en résulteroit encore si l'on remplissoit les ouvrages détachés, et même les glacis, de cailloux et de pierres, en recouvrant ces corps durs de quelques couches de terres douces, et ayant le soin de les éloigner de la crête des glacis.

Les anciens auteurs (*je ne puis dire lesquels*) citent quelques places autour desquelles on a employé la méthode dont je vais parler, entre autres quelques-unes de la domination des Vénitiens; ils proposent de placer sous les sols environnans la place une couche épaisse, de plusieurs pieds de pierres dures, grosses et petites.

En recouvrant ces pierres de quelques pouces de terres douces, le sol ne seroit pas perdu pour la culture; il n'en seroit même que plus facile à cultiver et plus fertile, si la nature de la terre étoit forte ou glaiseuse. Les arbres seuls et les autres grands végétaux ne pourroient prendre d'accroissement dans un pareil terrain; mais cela même seroit un avantage dans les environs d'une place. On a déjà vu qu'ils ne pouvoient être trop à découvert.

On trouveroit la quantité de pierres suffisantes en faisant épierrer soigneusement, à une certaine profondeur, toutes les terres voisines; et ce travail contribueroit encore au bien de la culture, ainsi qu'à la plus grande valeur et au plus grand produit des terres situées dans le voisinage d'une forteresse.

On a pu voir dans notre *introduction* à cet ouvrage, *pages* 11 et 12, comment les ingénieurs peuvent presque toujours, sans nuire aux succès de leurs travaux militaires, et même en augmentant les avantages de ces travaux, procurer aux nations qui les emploient de grandes sources de revenus et de nouvelles richesses.

point, à proprement parler, d'angle mort, tel que nous en donnons un dans le cours de cet ouvrage, donneroit bien plus de facilité que tous les bastions du monde, pour soutenir non seulement un assaut, mais pour fournir les moyens de le repousser et de chasser l'ennemi des breches.

La fixation exacte de la grandeur de toutes les parties d'un bastion est une chose qui n'est ni aisée ni fort importante, parce que quelques toises de plus ou de moins ne peuvent produire un effet bien appréciable sur le degré plus ou moins grand de résistance dont le bastion est susceptible.

Cependant, comme dans un traité de la nature de celui-ci on doit donner les regles générales ainsi que leurs principaux résultats sur tout ce qui compose la fortification, on les établira d'après la pratique des ingénieurs qui ont passé pour être les plus habiles.

DE LA GRANDEUR DES LIGNES DU BASTION.

De la grandeur du flanc.

Le flanc doit avoir au moins vingt toises, et il peut augmenter jusqu'à trente ou trente-six.

On regle la grandeur du flanc par celle du terrain sur lequel l'ennemi peut s'établir pour le battre. Or l'ennemi découvre le flanc *f g* de toute la partie *m n* (*planche* 3, *fig.* 1ere) du haut du glacis, comprise entre le prolongement de la face C D du bastion T et la branche du chemin couvert opposé à cette face. Donc il faut que le flanc soit égal à cet espace, et même qu'il soit plus étendu (1).

(1) Ce que nous avons précédemment rapporté, d'après Vauban, de peu d'efficacité des flancs, n'empêche pas que lorsqu'on veut ou lorsqu'on est obligé de se réduire à la seule défense qu'ils procurent, il ne soit pas dans les principes de se procurer la supériorité de défense qu'un flanc plus grand a nécessairement, toutes choses égales d'ailleurs, sur un flanc plus petit.

Dans les places fortifiées d'après les principes regardés comme les meilleurs, la plus petite largeur du fossé vis-à-vis l'angle flanqué du bastion doit être d'environ quinze toises, celle du chemin couvert au moins de cinq (1), ce qui donne vingt toises pour la longueur du flanc : il faut ajouter à cette longueur trois ou quatre toises pour tenir lieu de la partie du flanc rendue inactive par l'epaisseur du parapet de la face du bastion qui vient se joindre à l'extrémité de chaque flanc.

Lorsque le fossé augmente de largeur, le flanc doit être plus grand.

A ce principe les auteurs élémentaires ajoutent ce qui suit. Nous allons rapporter ce qu'ils disent à la lettre en nous permettant cependant quelques observations (*Je cite le texte de le Blond*).

« Mais comme on a établi dans le premier principe « que les flancs doivent être aussi grands qu'il est pos- « sible sans préjudicier aux autres parties de la fortifica- « tion, on doit conclure de cette restriction, que la « grandeur du flanc, quoique avantageuse en elle-même « pour la défense du bastion, peut quelquefois produire « des inconvéniens.

« En effet on ne peut agrandir les flancs sans augmenter « ou la face du bastion qui en est la partie la plus « foible (2), ou la ligne de défense, ou sans diminuer

(1) Nous avons fait observer qu'à quelques places nouvelles il est de neuf à dix, et qu'il est avantageux de lui donner cette largeur. Nous devons dire dans cet ouvrage non seulement ce qu'on peut faire de mieux, mais même ce qu'on avoit toujours fait jusqu'à ce que ce mieux fût connu.

(2) Dire que la face du bastion étant la partie la plus foible, il faut se garder d'en augmenter l'étendue, c'est commettre une absurdité inconcevable. Les tours bastionnées auroient donc un grand degré de perfection en ce genre ; car leurs faces sont bien moins longues que celles d'aucuns bastions. Cependant Vauban les a repronvées ; et depuis lui, Bélidor et Cormontagne en ont indiqué non seulement les défauts, mais ils ont encore montré comment on devoit corriger ces

« l'angle flanqué et les demi-gorges du bastion ; ce qui, « dans plusieurs cas, peut détruire les avantages des « grands flancs (1).

« On peut ajouter encore à ces considérations, qu'in- « dépendamment de la dépense que les grands flancs « occasionnent, ils diminuent l'intérieur de la place (2),

---

défauts ; pour y parvenir, ils ont transformé ces tours, et les courtines brisées qui les joignent dans le système de Neuf-brisach, en bastions qui ont leurs flancs plus grands et leurs faces bien plus étendues que les tours bastionnées.

Les faces des bastions servent de flancs aux demi-lunes et aux tenaillons qu'on met en avant des fronts de fortifications. Ces faces, considérées comme flancs, ne sauroient donc être trop longues, puisque les grands flancs sont meilleurs que les petits.

Si ces faces sont défendues comme elles doivent l'être, c'est-à-dire vigoureusement dans toute leur étendue, leur longueur, sous ce rapport, ne pourroit être non plus un défaut.

Les longues faces se fournissent à elles-mêmes une défense directe, qui doit être enfin comptée pour quelque chose, sur-tout si les défenseurs ont su se bien traverser, comme il doivent le savoir faire : or un front ou ligne de feu de soixante toises *(voyez le Dictionnaire ; au mot ligne de feu)* doit être plus imposant et fournir plus de moyens de nuire à l'assaillant, qu'un de trente ou quarante toises, et plus encore qu'un de douze ou treize toises, longueur des faces des tours bastionnées.

(1) Il est certain que, d'après le passage que nous avons ci-devant rapporté de Vauban, on pourroit regarder le plus ou moins de grandeur des flancs comme une chose peu importante. Les ingénieurs qui ont corrigé ses systèmes, ainsi que les changemens au tracé de ces systèmes proposés par Cormontagne, paroissent penser ainsi, puisqu'ils ne se sont pas fait un scrupule de raccourcir ces flancs. Cependant comme, par des traverses et des pare-à-dos, on peut tenir sur ces flancs des feux toujours en activité, et que ces feux, quelques contrariés qu'on les suppose, par les batteries de l'assiégeant, seront d'autant plus puissans qu'ils se développeront sur un front plus étendu, il nous paroît que les flancs d'une grande capacité seront toujours préférables aux flancs qui n'auront que de petites dimensions.

(2) Les ingénieurs qui ont corrigé Vauban et Cormontagne, disent en faisant valoir les avantages du dodécagone bastionné, que, n'aimant pas les fortifications régulières et cherchant toujours avec raison à se prévaloir des circonstances locales et des différentes formes topographiques qui peuvent rendre une enceinte inabordable, à peu de frais, sur plusieurs

« ils produisent un fossé d'une largeur extraordinaire « vis-à-vis de la courtine ; et qu'ils sont d'ailleurs plus « exposés aux batteries de l'ennemi (1) que ces flancs « médiocres, ou de vingt-cinq, vingt-huit ou trente « toises, qui, par toutes ces raisons, doivent être pré- « férés aux flancs plus grands. On verra dans la suite « qu'en général la grandeur du flanc dépend de l'angle « que font ensemble les deux côtés du polygone sur les- « quels le bastion est construit (2).

---

de ses parties, ils n'auront très souvent que quelques têtes dodécagonales à fortifier, avec l'appareil complet d'ouvrages convenables aux fronts de fortifications exécutés pour défendre les approches d'un terrain très accessible, etc. ; et qu'ainsi ils peuvent renoncer presque toujours à fortifier sur-tout les poligones de moins de côtés.

Dès lors, pour ces grands polygones à beaucoup de côtés, cette crainte de diminuer la capacité de la place, en agrandissant les flancs, devient puérile et chimérique.

(1) Voici encore de ces principes hazardés, qu'on trouve répétés sous toutes sortes de formes dans les livres élémentaires.

Si un grand flanc est plus exposé aux batteries de l'ennemi ; l'ennemi, de son côté, est aussi exposé à être battu par des feux plus considérables.

J'aimerois autant entendre dire qu'un général, pouvant appuyer l'une de ses ailes à une batterie de trente ou quarante canons, a préféré une batterie de trois ou quatre, parce que cette dernière, ayant moins de front sera moins en prise au feu de l'ennemi ; ou qu'un marin, chargé d'attaquer une forte batterie, eût la folie de préférer d'aller la battre avec une corvette de seize canons, plutôt qu'avec un vaisseau de quatre-vingt ou de cent canons, sous le prétexte que sa corvette, ayant moins de longueur, seroit moins en prise au feu de la batterie qu'il seroit chargé d'attaquer.

C'est à-peu-près en raisonnant de cette maniere, qu'on réprouvoit les flancs perpendiculaires à la ligne de défense, comme ceux des systèmes de Pagan et de quelques autres ingénieurs. On trouvoit qu'ils étoient trop exposés aux batteries de l'ennemi : mais cela étant, les batteries de cet ennemi étoient aussi plus exposées au feu de ces flancs, etc.

(2) Dans l'avant-derniere remarque nous avons fait observer que les bons ingénieurs désirant éviter, tant qu'il sera possible, de fortifier sur des polygones de peu de côtés, et cherchant à se servir des têtes dodécagonales, il devient plus facile de se procurer de grands flancs, et d'éviter les inconvéniens dans lesquels on peut craindre de tomber en se procurant cet avantage.

De la grandeur de la demi-gorge.

« Les demi-gorges doivent être au moins égales aux flancs, afin que le bastion soit bien proportionné; d'où « il suit qu'elles peuvent avoir depuis vingt jusqu'à trente « toises. Elles peuvent être beaucoup plus grandes lors- « que l'angle du Polygone se trouve forte obtus. Le « bastion est alors plus grand, on y peut construire de « meilleurs retranchemens pour sa défense, et d'ail- « leurs les mines et les bombes y font des ravages moins « sensibles.

De la grandeur des faces.

« Les faces doivent avoir au moins trente-cinq ou qua- « rante toises, et souvent soixante; on les trouve bien « proportionnées à cinquante toises. Ces lignes sont au « reste celles du bastion dont la grandeur est la moins « importante (*voyez ce qu'on vient de dire dans une « des précédentes remarques*), sur-tout lorsqu'elles ne « doivent pas défendre quelque ouvrage (*il est très rare « que cela ne soit pas*) au-delà du grand fossé; autre- « ment elles doivent avoir la longueur nécessaire non « seulement pour le bien flanquer, mais même pour « pouvoir battre d'enfilade et de revers les logemens et « de revers les logemens et les batteries que l'assaillant « pourroit établir sur la crête du glacis pour battre cet « ouvrage ». (*Voyez à ce sujet notre nouveau Traité*

L'inspection de la planche 6 peut faire voir qu'une pareille tête, composée de deux fronts complets, pourroit être exécutée non seulement sur un polygone de douze côtés, mais même sur un de vingt-quatre.

Alors on pourroit avoir non seulement des flancs plus grands, mais aussi des demi-gorges plus étendues.

Voilà quelles sont les observations principales que j'avois promises sur cette partie du texte de le Blond qu'on vient de voir : il seroit beaucoup trop long de les faire toutes connoître, et il en résulteroit peu d'utilité.

de la défense des places, qui suivra de près celui-ci, et ce que dit du Puget de l'emploi de l'artillerie dans la défense des systèmes bastionnés).

La position des faces est déterminée par l'angle diminué ou par l'angle flanqué du bastion : elles ne doivent point être trop inclinées vers la courtine, afin de pouvoir défendre plus avantageusement l'approche du bastion (1); car il ne suffit pas que le bastion soit défendu, il faut encore que la campagne soit bien flanquée, sans quoi les approches se font trop facilement, et alors la défense est de peu de durée (1). Dans la remarque qui correspond

(1) Il nous paroît que ceci n'est pas très exact : ce qui doit défendre l'approche du bastion, ce sont de bonnes batteries en avant de son angle flanqué : elles battroient les sapes qui toujours cheminent sur cet angle en recroisant souvent la capitale (*la ligne qui coupe cet angle en deux parties égales*) : les faces auront assez à faire de battre directement les batteries à ricochets qui leur sont opposées.

Cependant, comme il n'y a guère de fronts bastionnés qui n'aient chacun une demi-lune, alors les feux des faces des demi-lunes peuvent renforcer les effets des batteries disposées pour battre les capitales des bastions, ou suppléer à ces batteries si elles n'existent pas, comme réciproquement les faces des bastions peuvent renforcer les effets des batteries disposées pour battre les capitales des demi-lunes, ou suppléer en partie à ces batteries si elles n'existent pas, en portant au besoin une partie ou la totalité de leurs feux sur les capitales de ces demi-lunes.

(1) C'est cette raison qui nous a fait développer avec quelque étendue le principe, duquel on ne doit jamais s'écarter, de chercher les moyens de tenir, par le dispositif général des moyens de défense, l'assaillant fort éloigné des remparts de la place, et de rendre les approches presque impossibles.

Nous avons encore recommandé, pour faire valoir les systèmes existans, d'imiter ce que nous avons vu pratiquer dans les forteresses de la domination hollandoise aux approches d'une guerre, c'est-à-dire de placer des batteries de canons à barbettes dans les places d'armes du chemin couvert, et mieux encore des batteries de mortiers et d'obusiers.

Dans les planches destinées à faire connoître les différentes sortes de dehors, nous donnons un des fronts de Bois-le-Duc qui n'a jamais été gravé, etc. sur lequel nous marquons quel étoit ce dispositif d'artillerie.

à ce renvoi nous indiquons provisoirement, nous réservant de développer plus amplement en temps et lieu, un moyen d'alonger la défense des systèmes en usage, jusqu'à présent, par l'établissement de batteries dans les chemins couverts ; batteries peu usitées jusqu'à présent, et qui sont bien susceptibles de parfaitement flanquer et battre les espaces où l'ennemi doit faire ses approches.

Des angles du bastion.

On a déja observé que l'angle du flanc doit être d'environ cent degrés, c'est-à-dire un peu obtus.

L'angle flanqué peut être aigu, droit ou obtus.

Lorsqu'il est aigu il ne doit pas avoir moins de soixante degrés ; s'il étoit trop aigu, le bastion se trouveroit trop resserré vers son angle flanqué, cet angle seroit facilement ruiné par le canon de l'ennemi.

Plusieurs anciens ingénieurs, comme *Errard*, *Ville*, etc. vouloient que l'angle flanqué fût droit, parce qu'alors (*disoient ces ingénieurs*) il résiste de toute l'épaisseur du bastion aux coups tirés perpendiculairement sur ses faces (*on voit que nos anciens étoient plus que minutieux*) : mais on trouve qu'un angle, soit aigu, soit obtus, qui ne differe pas beaucoup du droit, est tout aussi avantageux que cet angle : ainsi les angles flanqués de soixante-quinze ou quatre-vingts degrés, ainsi que ceux de cent ou cent dix, sont également bons.

Le Blond ajoute qu'il faut observer que les angles flanqués fort obtus, quoique plus favorables que les aigus pour la défense contre les approches, exposent trop les faces aux batteries de l'ennemi (1) : par cette raison on

(1) On ne sait trop ce que le Blond pouvoit entendre lorsqu'il disoit que les faces sont trop exposées quand les angles flanqués sont obtus.

Cette disposition a l'avantage d'obliger l'assaillant à un plus grand

ne doit les faire fort obtus que lorsqu'on y est contraint par la nécessité. On a pu voir dans la remarque que cette nécessité ne peut être fâcheuse.

Pour l'angle de l'épaule il est déterminé par l'angle flanqué et par l'angle de flanc. Or l'angle du flanc étant un peu obtus, l'angle de l'épaule le devient aussi nécessairement; car, autrement, l'angle flangué, au lieu d'être saillant, seroit rentrant: la seule inspection des bastions de la *planche* 3 suffit pour le démontrer.

De l'éloignement des bastions.

Il faut que les bastions soient autant éloignés les uns des autres qu'il est possible; car par là on en diminue le nombre et l'on épargne la dépense.

L'éloignement des bastions dépend de la grandeur du côté intérieur, si l'on fortifie en dehors, ou du côté extérieur, si l'on fortifie en dedans, ainsi qu'on le fait lorsqu'on trace les systèmes de Vauban.

Cet éloignement est modifié par la ligne de défense, qui ne doit pas, suivant presque tous les ingénieurs, excéder cent vingt ou au plus cent cinquante toises.

Du côté intérieur.

Ville, qui, dans son Traité *de la charge des gouverneurs*, blâme les ingénieurs qui se servent de lignes

développement de travaux, pour pouvoir embrasser comme il convient le polygone attaqué, et pour occuper les points où il rencontre le prolongement de ses faces afin de les battre d'enfilade. Au reste il suffit d'observer que les ingénieurs qui ont soutenu contre Montalembert la bonté du dodécagone bastionné, bonté qui n'est que relative, ne paroissent pas peuser comme le Blond; leur opinion a plus de poids que n'en pouvoit avoir celle de ces auteurs. Le dodécagone bastionné est plus résistant que le quarré ou le pentagone ou l'exagone, cependant les angles flanqués des bastions dans le dodécagone sont fort obtus, et, d'après le Blond, les faces de ces bastions seroient trop exposées aux batteries de l'ennemi, etc. Ces considérations et d'autres encore n'ont point arrêté nos ingénieurs, et elles ne doivent pas les arrêter.

imaginaires, telles que celle qu'on nomme côté extérieur, pour déterminer les lignes réelles de la fortification, convient que la ligne de défense doit être exceptée des autres lignes de la même espece, et qu'elle est la principale et même l'unique qui doive servir à régler les autres, mais comme il suppose que le côté extérieur est à-peu-près égal à la ligne de défense (1), ce qui est vrai dans les polygones depuis le quarré jusqu'à l'exagone ; il s'ensuit que ce côté peut avoir depuis cent vingt jusqu'à cent cinquante toises au plus, sur-tout dans les polygones qui n'ont pas plus de huit côtés ; car les autres peuvent avoir leurs côtés intérieurs de douze ou quinze toises plus grands que la ligne de défense.

Lorsque les côtés intérieurs sont déterminés, il ne faut plus que fixer les demi-gorge pour avoir la courtine. Nous avons dit que la demi-gorge devoit avoir au moins vingt toises ; mais, dans les constructions des plus fameux ingénieurs, elles se trouve à-peu-près de la cinquieme partie, des deux neuviemes, ou même du quart du côté intérieur, excepté dans le quarré, où elle n'est que la sixieme partie de ce côté.

Ainsi, si l'on suppose que le côté intérieur soit de cent trente toises dans le pentagone, la demi-gorge sera de vingt-six toises, si on le prend de la cinquieme partie de ce côté, et la courtine de soixante-dix-huit toises.

Si le côté intérieur est de cent vingt toises dans le quarré, la sixieme partie (*vingts toises*) sera la valeur de la demi-gorge, et l'on aura quatre-vingts toises pour la courtine.

---

(1) Dans l'exagone le côté intérieur differe peu de la ligne de défense ; dans les polygones au-dessous, c'est-à-dire dans le quarré et dans le pentagone, la ligne de défense est un peu plus grande ; elle est plus petite dans les polygones qui ont plus de côtés : mais la différence de cette ligne avec le côté intérieur ne devient bien sensible qu'à l'octogone, ou même à l'ennéagone, ou polygone de neuf côtés.

On voit donc que le côté intérieur étant connu de même que les demi-gorges, la courtine se trouve déterminée. Mais, pour la fixer en particulier, il faut considérer qu'elle doit être assez longue pour que des flancs qui la bornent à droite et à gauche, on puisse découvrir toute l'étendue du pied de son revêtement dans le fossé, c'est-à-dire que de chaque flanc on doit découvrir la moitié de la courtine.

Il est facile de s'appercevoir que ce n'est pas seulement la considération de la dépense qui empêche de placer les bastions fort près les uns des autres, mais encore la nécessité de les éloigner assez pour que la courtine soit défendue des flancs.

Si l'on suppose que le côté intérieur du parapet soit élevé de vingt-quatre pieds sur le niveau de la campagne, ainsi qu'on l'éleve ordinairement, que le fossé soit sec et qu'il ait dix-huit pieds de profondeur, enfin que, conformément à l'usage connu, la pente de la partie supérieure ou la plongée du parapet soit d'un pied par toise ou de trois pieds sur toute sa largeur, on verra que le parapet étant alors élevé de quarante-deux pieds sur le fond du fossé (1), la plongée ne le rencontrera qu'à la distance d'un pareil nombre de toises; ce qui donne quatre-vingt-deux toises pour la longueur de la courtine,

(1) On suppose qu'il n'y a pas de flancs bas, ainsi qu'il en existe dans beaucoup de places; on suppose encore que les lignes de feu ont la même direction que le prolongement de la plongée du parapet, et vraisemblablement que ce feu sera un feu de mousqueterie.

Cependant l'usage le plus général est de placer de l'artillerie dans les flancs, et de placer cette artillerie dans des embrasures : alors les embrasures diminuent de près de quatre pieds l'élévation du parapet au-dessus du fond du fossé, et de près de quatre toises l'éloignement du point où la plongée des grosses bouches à feu placées sur les flancs va rencontrer le pied des courtines : ainsi, par cette seule cause de l'emploi habituel de l'artillerie dans les flancs, on pourroit diminuer, s'il en étoit besoin, la longueur des courtines de près de huit toises.

en y comprenant six à sept toises pour les épaisseurs des parapets des deux flancs. C'est à-peu-près l'étendue que lui a souvent donné Vauban.

On peut réduire la courtine à une moindre quantité, si les flancs sont moins élevés, le fossé moins profond, ou s'il est plein d'eau; on le peut encore en faisant le fossé un peu moins profond vers le milieu de la courtine que dans les autres endroits, ce qui se peut exécuter sans aucun inconvénient.

On fixe dans presque tous les ouvrages sur la fortification la courtine à quatre-vingts toises : quand il s'agit de donner les regles des tracés de Vauban, nous suivons cet usage.

La courtine est droite quand les bastions ne sont pas à oreillons; quand les bastions sont à oreillons, les flancs sont retirés, la courtine est alors brisée à ses deux extrémités dans la direction du prolongement des lignes de défense. Ces brisures font deux angles saillans, qui sont cause que les angles du flanc sont deux angles morts. On ne les considere pas comme dangereux, parce qu'ils sont vus et UN PEU défendus par le revers de l'oreillon : partant de là on auroit pu facilement, en faisant quelques pas de plus, trouver le moyen de faire disparoître les dangers des fronts à simples tenailles, comme en ont proposé Rimpler, Herbort, Pellersheim, Landsberghen, et même le maréchal de Saxe, pour les ouvrages qui forment la seconde enceinte de son système (1). Nous en donnerons un exemple dans cet ouvrage (2).

(1) Voyez à ce sujet le discours qui est au commencement de cet ouvrage, page 65.

(2) Un front à tenaille simple, bien disposé, peut être plus économique et plus fort, comme nous en avons déja fait l'observation, qu'un front bastionné, quand même il ne seroit pas à remparts casematés. On verra que tout est flanc dans une pareille disposition, et ces flancs peuvent avoir toute la longueur de la ligne de défense. La partie de ces grands flancs principalement destinée à la défense du fossé ne peut être bat-

Du

Du côté extérieur.

Plusieurs ingénieurs, et entre autres *Vauban*, se servent du côté extérieur pour avoir la valeur de toutes les lignes de la fortification. Il est indubitable que toutes ces lignes étant déterminées donnent aussi elles-mêmes la grandeur de ce côté; mais comme, par son moyen, on peut arranger assez facilement la disposition de toutes les parties de l'enceinte, ainsi qu'on le verra bientôt, il est à propos d'examiner quelle doit être à-peu-près la longueur de ce côté pour que ces parties aient les mesures qu'elles doivent avoir.

Le côté extérieur peut avoir, pour conserver dans des proportions réputées bonnes les différentes parties des systèmes bationnés, depuis cent cinquante toises jusqu'à deux cents.

Quelques auteurs ont pris, de ces proportions, l'idée de diviser les fortifications permanentes, tracées d'après des systèmes bastionnés, grandes, moyennes et petites.

1°. Les grandes fortifications, ayant deux cents toises de côté et quelquefois plus, quand ce grand front est appuyé à un lac ou à un grand marais, ont leurs courtines de quatre-vingt toises et les faces des bastions d'environ soixante toises.

Les militaires qui reglent le fort de la défense d'après les effets des petites armes à feu, trouvent la ligne de défense un peu longue. Mais ils peuvent, s'ils persistent à tenir fortement à leur opinion, en diminuer l'étendue par des caponnieres placées de maniere à établir une communication entre le milieu de la courtine et de la demi-lune qui la couvre; ils le peuvent par bien d'autres

tue de revers et à dos comme les flancs des bastions; l'on peut facilement garantir de l'enfilade cette même partie: c'est une vérité qui me paroît si claire, que je suis toujours étonné qu'elle ne soit pas plus universellement sentie et reconnue.

moyens ; ils le peuvent par des revers que fournissent sur les breches des bastions et contre les passages de leurs fossés, les flancs des grands réduits qui, ordinairement, retranchent les demi-lunes placées en avant de ces grands fronts ; ils le peuvent sur-tout par des caponnieres casematées ou semblables à celles dont on trouve des dessins dans la fortification perpendiculaire, ou semblables à celles beaucoup moins dispendieuses dont on trouvera la description dans cet ouvrage.

2°. La moyenne fortification, celle dont on a fait le plus fréquent usage, a cent quatre-vingts toises de côté extérieur.

La courtine a toujours environ quatre-vingts toises, et les faces des bastions cinquante toises; quelquefois elles en ont cinquante-cinq : elles n'en sont que plus propres à bien flanquer les demi-lunes, et à prendre des revers sur les batteries de breche qu'on doit établir, en cas d'attaque, pour en ouvrir le rempart.

Il est bon que les jeunes éleves observent que, dans la maniere nouvelle de tracer les systêmes bastionnés, les demi-lunes couvrent une grande partie de chacune des faces des bastions. Dans les premiers tracés de Vauban, leurs faces étoient alignées presques aux angles d'épaule ; dans les nouveaux tracés des ingénieurs actuels, elles le sont à quinze toises de cet angle. Vauban leur avoit donné la premiere idée de cette perfection dans ses dernieres compositions, non seulement en procurant plus de capacité à ses demi-lunes, mais encore en augmentant la longueur des faces aux dépens de la courtine.

(*Nota.*) Il diminua aussi la longueur des flancs. Ce n'est pas là ce que nous approuvons, quoique, depuis, Cormontagne, ainsi que les ingénieurs qui ont corrigé ou changé ou tracé, ait suivi cet exemple.

3°. La petite fortification a cent cinquante, cent cinquante-cinq, ou cent soixante toises du côté extérieur : les faces ont chacune quarante toises, et la courtine soixante-dix. Si on se rappelle ce que nous avons dit sur

des moyens à employer pour raccourcir sans inconvéniens la courtine ; tout en conservant la même hauteur de rempart au-dessus du fond d'un fossé sec, on verra que, par le moyen indiqué de faire les fossés moins profonds vis-à-vis les courtines, ou mieux en pratiquant, dans ces endroits, de bonnes caponnieres, on pourroit réduire la courtine et ne leur donner que soixante ou même cinquante toises. Le front *intrinsèquement* n'en seroit pas moins bon ; mais la place ou plutôt le fortin, principalement si c'étoit un quarré, deviendroit d'une si médiocre capacité, qu'il seroit impossible d'y faire la moindre résistance. On a souvent tombé dans ce défaut, mais ce n'est point une raison pour ne pas l'éviter.

En lisant les relations des voyageurs, observateurs et militaires, on voit que, dans presque toutes les colonies européennes, on a construit à grands frais des quarrés bastionnés de bien plus petites dimensions que celles que nous venons d'assigner comme le *minimum* de la petite fortification : ces fortins ne sont susceptibles d'aucune défense. Nous indiquerons dans cet ouvrage quelque chose de mieux à faire dans ces circonstances. On sera sur-tout persuadé de la supériorité de nos moyens de défense sur ce qui existe, si l'on compare ce que nous proposerons avec ce que Frézier nous dit avoir vu dans les plus importantes colonies des Espagnols et des Portugais. Cet ingénieur étoit sans doute juge compétent de la valeur des moyens de défense employés dans ces colonies, qui sont encore les mêmes; ainsi, l'on ne peut hésiter d'ajouter beaucoup de confiance à ce qu'il en dit dans beaucoup d'endroits de son voyage à la mer du sud.

Les Danois, les Anglois, les Hollandois, les François même, ne sont pas exempts de reproche à ce sujet ; ils ont souvent porté très loin la négligence et l'incurie sur le choix des moyens de défense à employer pour mettre à couvert leurs possessions lointaines. Toujours

des fronts bastionnés des dimensions ridiculement petites, et le plus souvent employés pour fortifier le quarré (1), polygone le plus difficile à rendre susceptible d'une défense qu'on puisse apprécier (2). A Carthagene, l'une des places les plus importantes que les Espagnols possedent sur le continent de l'Amérique, il y avoit, et vraisemblablement il y a encore de ces forts quarrés dont la ligne de polygone extérieur n'a pas plus de cinquante ou soixante toises de longueur. Ces forts sont destinés non seulement à défendre les approches, mais encore à défendre les passes de la baie de cet important établissement. En cas de guerre avec l'Angleterre, l'Espagne verroit sans doute cette colonie, ou d'autres aussi intéressantes, être l'objet de la convoitise britannique.

Si, pour les mettre à couvert de toute tentative, on avoit déployé des moyens de défense plus puissans, plus redoutables, et tels que l'art actuel des fortifications en peut offrir, tels qu'on en trouve d'indiqués dans cet ouvrage, non seulement l'Angleterre n'oseroit rien et l'Espagne n'auroit aucune crainte de voir troubler son commerce et ses possessions, mais même il est à croire que

(1) Je ne parle pas du triangle ni dans les fortifications permanentes ni dans les fortifications de campagne ; on doit le proscrire plus encore que le quarré. Il est facile de rendre une redoute ronde ou quarrée d'une meilleure défense que ces triangles, sur lesquels se sont si oiseusement et si ridiculement exercés les anciens ingénieurs de toute les nations. On ne trouvera pas dans les planches de ces élémens de forts triangulaires fortifiés par des demi bastions, ni d'autres puérilités semblables que les auteurs ont pris soin de nous tranamettre avec une bien incroyable et bien fastidieuse complaisance.

(2) J'ai vu aux environs de plusieurs places frontieres, dans les Provinces-Unies des Pays-Bas, des fortins bastionnés excessivement petits; mais du moins étoient ils des pentagones ou des exagones. Le nombre des côtés avoit permis de donner plus de grandeur aux demi gorges, et rendoit l'intérieur de ces fortins d'une plus grande capacité; capacité relative cependant et toujours excessivement réduite par l'extrême petitesse des côtés extérieurs de ces fortins, qui presque tous ne sont bons qu'à proscrire.

précédemment l'expédition de l'amiral Vernon, qui pouvoit réussir, n'auroit pas été tentée.

Remarques sur les principes de fortification.

Les principes qu'on vient d'expliquer sont regardés comme les regles les plus importantes de la fortification. Il est essentiel de les méditer, d'examiner les changemens et les améliorations dont ils sont susceptibles, et principalement les changemens introduits avec succès par les ingénieurs habiles. Il est encore important d'examiner avec attention de quelles applications d'une utilité très générale et très étendue peuvent être susceptibles les principes de l'art de fortifier.

A différentes époques et chez presque toutes les puissances militaires, les ingénieurs ont imaginé différens tracés conformément à ces principes. A mesure que l'attaque a développé des moyens plus puissans, ils ont cherché à donner des projets susceptibles d'une plus grande résistance; mais rarement ils ont eu le bonheur de réussir complètement. On a qualifié du nom de systèmes ces différentes compositions, ces tracés divers, qui souvent, comme nous l'avons déja fait observer (1), ne différoient pas beaucoup entre eux : un petit nombre seulement se sont distingués par un caractere d'originalité et d'invention. Nous choisirons dans ce nombre quelques-uns de ceux qui nous ont paru mériter d'être distingués, et nous les ferons connoître avec quelques détails. Nous ferons connoître aussi quelques-uns des systèmes des auteurs étrangers; car, en connoissant parfaitement le vice ou l'excellence des systèmes employés par des peuples que nous pouvons avoir à défendre ou à combattre, nous serons plus en état de triompher, sans une grande effusion de sang, de ces

(1) Voyez page 22 et 25 du discours qui est au commencement de cet ouvrage, et principalement l'introduction, pages 2 et 3.

moyens de défense, ou de les faire valoir si nous sommes intéressés à en conserver la possession (1).

Nous commencerons par faire connoître les tracés ou systèmes de Vauban, parce que cet ingénieur a construit ou réparé presque toutes nos places frontieres existantes, parce que les ingénieurs qui ont, depuis sa mort, dirigé les travaux les plus considérables, ceux faits à quelques-unes de nos forteresses les plus importantes, paroissent avoir pris pour bases les tracés de cet homme célebre dans les changemens qu'ils ont fait subir aux systêmes qu'ils ont employés : c'est ce que l'on peut voir d'un coup-d'œil par l'inspection de *la pl.* 11.

Avant de passer à l'étude des propriétés des différens systêmes, nous croyons servir utilement nos lecteurs de leur présenter quelques observations sur l'importance et l'utilité, bien plus générale qu'on ne pense, dont est l'étude des principes de fortification; les progrès de cette branche des connoissances humaines intéressent les citoyens de tous les ordres.

L'exiguité des moyens de défense d'un peuple, plus que toute autre cause, provoque l'agression : par la raison contraire, l'état formidable d'une frontiere fait perdre le courage de l'attaquer, empêche au moins qu'on ne puisse faire de grands progrès sur son territoire.

La science des fortifications, conjointement avec l'artillerie, fournit les moyens les plus efficaces et les plus puissans de mettre nos places fortes en état de faire une

(1) Si nous étions requis par un peuple foible de le protéger contre l'oppression et la tyrannie, nous pourrions avoir à défendre des places fortifiées sur les idées des ingénieurs étrangers; et il faut connoître l'esprit d'un systême de défense pour être en état de le bien faire valoir. Indépendamment de cette supposition, ne peut-on pas admettre celle ou, pour notre propre défense en cas d'agression, nous aurions à conserver des places dont nous nous serions emparés, soit pour éloigner de nos frontieres les ravages de la guerre, soit pour forcer l'agresseur à mettre bas les armes?

résistance insurmontable et de rendre nos frontieres l'écueil de toutes les tentatives hostiles de nos rivaux. Cette science perfectionnée peut rendre impossible aux puissances actuelles l'attaque de l'empire françois, en rendant cette attaque trop dispendieuse et trop supérieure aux moyens qu'il leur est impossible d'employer pour qu'ils puissent oser l'entreprendre.

La perfection de cette science peut donc être un sûr garant de l'inviolabilité de notre territoire, ou du moins du prompt retour de la paix, si l'on ose exciter contre nous quelque orage.

L'inviolabilité de nos frontieres, opérée par la perfection et le bon emploi de la science des fortifications, peut éviter à notre agriculture (*ce véritable fondement de notre grandeur et de notre puissance*) des pertes énormes, dont aucun autre moyen ne peut la garantir.

Le commerce maritime, en cas de guerre, peut se mettre à couvert de ces pertes (*qui anéantissent les résultats de toutes les combinaisons*) par les assurances. Les assurances, comme je l'ai démontré ailleurs, peuvent être appliquées avec succès à la réparation des dommages résultans des pertes que les grêles et les intempéries annuelles font éprouver à l'agriculture. Mais il ne peut exister de formules qui puissent servir de base à un calcul sur les assurances contre les déprédations de la guerre. D'ailleurs quelques dispendieux que puissent être les moyens de défense à employer pour garantir complètement une frontiere de l'invasion, l'emploi de ces moyens coûtera toujours infiniment moins que ne coûteroient aux peuples des départemens où seroit le théâtre de la guerre les ravages occasionnés par les mouvemens de plusieurs grandes armées; et ces ravages peuvent s'élever par chaque année à plusieurs centaines de millions.

Ces considérations sont de nature à être pesées par les administrateurs, par tous les citoyens faits pour s'intéresser à la chose publique : tous doivent s'intéresser aux progrès

de l'art des fortifications presque autant que les militaires et les ingénieurs : tous doivent se mettre en état de juger quels sont et peuvent être ses progrès : tous doivent se mettre en état d'encourager les efforts des maîtres de l'art et d'applaudir en connoissance de cause à leurs succès.

CHAPITRE VI.

Des différens systémes de Vauban ; maniere de les tracer.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

La figure de la place qu'on se propose de fortifier est un polygone régulier ou un polygone irrégulier.

Si elle forme un polygone régulier, sa fortification sera *réguliere* ; c'est-a-dire que tous les côtés de cette enceinte seront fortifiés de la même maniere ; les faces, les flancs, les courtines, les demi-gorges auront sur tous les fronts de semblables dimensions, et les angles auront aussi la même ouverture.

Si, au contraire, elle forme un polygone irrégulier, la fortification sera *irréguliere* ; c'est-à-dire que les angles n'auront plus la même ouverture, et que l'étendue des faces, des flancs, des courtines et des demi-gorges n'aura pas une semblable longueur sur tous les fronts.

Sur l'un on peut être obligé d'employer la petite fortification, sur l'autre la moyenne, sur un autre la grande : sur un front l'on peut être obligé de tracer comme sur l'un des côtés d'un exagone, sur l'autre, comme sur l'un des côtés d'un octogone. Tous ces fronts se tracent chacun d'après des principes qui sont les mêmes, si on les applique à des parties de polygones d'un même nombre

de côtés, ou à des lignes de côté extérieur, d'une semblable étendue.

L'irrégularité dans la fortification ne vient donc le plus souvent que de l'inégalité de l'étendue existante entre chacun des côtés du polygone qu'il s'agit de fortifier, ainsi que de la différente grandeur des angles que forment les différens côtés de ces polygones irréguliers.

On appelle aussi fortifications irrégulieres des ouvrages d'art qui ne présentent ni la forme ordinaire des bastions ni le même relief que les remparts dont on se sert habituellement, tels sont les travaux qui ferment l'enceinte de la place (*représentée pl.* 6), par-tout où l'enceinte n'est pas bastionnée, par-tout où des rochers presque inaccessibles rendent également impossibles et le développement des fronts bastionnés et celui des fortifications offensives que l'assaillant est obligé d'exécuter pour triompher des obstacles qu'opposent les grandes fortifications permanentes.

On ne peut disconvenir que le genre de fortification, employé dans la *pl.* 6 sur tous les côtés vers lesquels l'escarpement paroit inaccessible, ne soit irrégulier quant à la forme et quant au plan ; mais, en prenant dans une autre acceptation le mot régulier, ces fortifications seront très régulieres, si elles suffisent à cet équilibre de résistance qu'il est plus important d'établir entre les différentes parties de l'enceinte, qu'il ne l'est d'en faire tous les fronts de dimensions parfaitement égales dans toutes leurs parties. Dans cette circonstance, aidées des dispositions naturelles du terrain, elles sont plus que régulieres, ou du moins plus que suffisantes ; car il y a tout lieu de croire que l'attaque seroit dirigée sur le front bastionné d'une pareille place.

Maniere de tracer le trait magistral d'une enceinte bastionnée suivant le premier système de Vauban.

Nous allons supposer qu'il s'agit de tracer une enceinte bastionnée sur un exagone, après avoir prévenu qu'il existe de petites différences dans le tracé des polygones d'un moindre nombre de côtés, comme le pentagone et le quarré, différences que nous indiquerons d'une maniere suffisante. Les regles du tracé sont les mêmes pour tous les polygones au-dessus de l'exagone. Cependant, quoique les regles soient les mêmes, quoique chaque front d'un exagone ou d'un dodécagone soit *intrinsèquement* de la même valeur, toutes choses égales d'ailleurs, un dodécagone fera bien plus de résistance qu'un exagone. Ce ne peut être ici le lieu d'expliquer les pourquoi, parce que, pour entendre ces pourquoi, il faut plus de connoissances militaires que n'en suppose le genre de progrès que des élevés peuvent avoir fait lorsqu'ils n'en sont encore qu'à cette partie des principes de l'art des fortifications qui nous occupent actuellement; le développement de ces raisons d'ailleurs appartient plus au traité de la défense des places, qui suivra celui-ci, qu'à des élémens de fortification proprement dits. Il suffit aux éleves de savoir que cette opinion n'est pas seulement la nôtre, mais qu'elle est celle de tous les ingénieurs, qu'elle est celle des auteurs des mémoires sur la fortification perpendiculaire : en cela on ne peut s'empêcher de convenir que ces auteurs n'aient grandement raison.

Nous nous servirons aussi de la moyenne fortification, qui est celle que Vauban a le plus employée.

Soit donc l'un des côtés d'un exagone (*pl.* 7, *fig.* 1ere) de cent quatre-vingts toises de longueur de B en C; on élevera sur le milieu de ce côté une perpendiculaire ID vers le centre, à laquelle on donnera trente toises ou la sixieme partie du côté extérieur BC.

Par les extrémités B et C du côté BC du polygone et par le point D on tirera les lignes de défense BD, CD, prolongées indéfiniment vers F et vers E.

On prendra deux septiemes du côté BC, et on les portera sur les lignes de défense de B en H et de C en G pour la longueur des faces des bastions.

On posera une pointe du compas au point G, et on l'ouvrira jusqu'à ce que l'autre pointe tombe sur le point H; du point G pris pour centre et de l'intervalle GH on décrira un arc HE, qui coupera la ligne de défense en E. Le compas restant dans la même ouverture, on prendra le point H pour centre, et l'on décrira l'arc GF, qui coupera la ligne de défense BF en F.

Les lignes de défense étant déterminées en E et en F et les faces en H et en G, il ne reste plus, pour avoir le principal trait, qu'à joindre ces quatre points par trois lignes droites; savoir les extrémités des lignes de défense par la ligne EF, qui sera la courtine; et les extrémités des faces et de la courtine par les lignes HE et GF, qui seront les flancs des demi-bastions BHE et CGF. Si l'on fait les mêmes opérations sur tous les autres côtés du polygone, on aura le principal trait : ce principal trait se nomme la *ligne magistrale*. On voit que ce tracé n'est point une opération bien difficile, et que l'art des fortifications seroit bien peu de chose si l'on vouloit le borner à savoir tracer une enceinte bastionnée.

Vauban, du système duquel il est ici question, se sert pour l'échelle de son plan du côté BC du polygone : on se rappelle qu'il est ici de cent quatre-vingts toises.

Pour diviser cette échelle, il faut tirer au crayon au bas du papier, et, autant qu'on le peut, parallèlement à l'un des côtés extérieurs, une ligne indéfinie sur laquelle on prendra *ab* égale au côté BC, et cette ligne *ab* représentera une étendue de cent quatre-vingts toises de long.

On la divisera en deux également en *c* ; l'on écrira quatre-vingt-dix sous ce point et cent quatre-vingt sous le

point *b* : on divisera la moitié *ac* en trois parties égales, *ad*, *de* et *ec*, dont chacune représentera une longueur de trente toises : l'on mettra sous *d*, soixante sous *e*. L'on divisera la partie *ad* en trois parties égales, dont chacune vaudra dix toises. L'on divisera la premiere *af* en deux parties égales, dont chacune vaudra cinq toises : enfin la premiere de ces deux parties de *a* en *g*, en cinq parties égales (*quand la grandeur du plan, et par conséquent de l'échelle, le permettra*) dont chacune vaudra une toise. Après ces opérations l'on aura l'échelle *ab* divisée dans toutes les parties nécessaires pour la construction du plan.

Si l'on veut se servir de cette échelle pour tracer le plan, on donnera trente toises à la perpendiculaire (*nous observons qu'il s'agit d'un exagone*) ID, ce qui fait la sixieme partie du côté extérieur de BC (1).

A l'égard des faces BH et CH, on leur donnera cinquante toises dans tous les polygones, qui sont à-peu-près les deux septiemes de cent quatre-vingt (2).

(1) Nous venons de dire qu'on donnoit trente toises à la perpendiculaire qui sert à déterminer le *gisement* des lignes de défense et par conséquent des faces des bastions.

Dans le pentagone cette perpendiculaire est de la septieme partie du côté extérieur BC. (*Planche 7 fig. premiere.*)

Dans le quarré cette perpendiculaire n'est que de la huitieme partie (*ou vingt-deux toises trois pieds*) *de ce même côté extérieur.*

En réfléchissant sur ces différences avec quelque attention, il est facile de concevoir que, dans les polygones au-dessus de l'exagone, on auroit pu facilement alonger la perpendiculaire, ce qui auroit donné plus de facilité aux flancs, et cela sans avoir à craindre de rendre les angles flanqués trop aigus, et sans que le risque de diminuer la capacité extérieure puisse être en aucune maniere compté pour quelque chose dans des polygones de huit ou douze côtés.

Cette jusconciance annonceroit-elle que les ingénieurs sentant l'insuffisance des flancs d'un pareil système, se sont peu souciés de prendre le soin de les agrandir ? On seroit tenté de le croire quand on n'ignore pas qu'ils les ont diminués, comme on va le voir.

(2) Depuis on a augmenté la longueur des faces en même temps qu'on

La table suivante servira à faire retenir plus facilement la valeur de ces lignes, et des autres qui sont nécessaires pour former la *ligne magistrale* de l'enceinte d'une place réguliere, fortifiée suivant le système de Vauban, que nous décrivons, depuis le quarré jusqu'au dodécagone.

(*Nota.*) Nous engageons nos lecteurs à croire que ce n'est pas uniquement dans l'artifice de ce tracé, ni d'aucun autre tracé bastionné quel qu'il soit, que consiste l'art des fortifications; cet art par excellence, dont nous avons relevé l'importance dans plusieurs endroits de cet ouvrage, et principalement dans les remarques et observations qui terminent le chapitre précédent (*voy. pag.* 169, 170 *et suiv*). C'est l'ensemble de l'art des fortifications, (*quand cet art étale tous ses moyens afin de fournir à la défensive générale et particuliere des forces susceptibles de s'opposer avec énergie aux conquêtes et aux invasions*) qui est fait pour inspirer un grand intérêt aux citoyens de tous les ordres, et pour assurer, aux nations éclairées, les avantages les plus importans et de l'utilité la plus générale.

---

diminuoit la longueur des flancs : c'est ce qu'on verra lorsque nous comparerons les variantes qui existent entre les premiers et les derniers tracés de Vauban, ainsi que les tracés (*sur les mêmes principes*) de Cormontagne et des ingénieurs qui lui ont succédé.

Table des différentes lignes qui servent à former le principal trait de la fortification du maréchal de Vauban.

	Du quarré.	Du pentagone.	De l'exagone.
Côté extérieur.	180 T.	180 T.	180 T.
Perpendiculaire.	22 T.	25 T.	30 T.
Face.	50 T.	50 T.	50 T.
Rayon.	127 T.	153 T.	180 T.

Rayons.	De l'eptagone.	206 T. 3 p.
	De l'octogone.	234 T. 3 p.
	De l'ennéagone.	262 T. 2 p.
	Du dodécagone.	291 T.
	De l'endécagone.	314 T.
	Du dodécagone	346 T. 4 p.

Tracé du rempart, du parapet, des banquettes, des cavaliers, etc. et même des fausses braies relativement aux systêmes dans lesquels on les adoptoit.

On a fait, dans les anciens auteurs et même dans les précédentes éditions de le Blond, des problêmes de ces opérations.

Il faut oi être grandement agité de la fureur et du desir de se servir des termes des sciences mathématiques, pour se permettre un pareil abus de mots.

Un problême est la solution proposée d'une difficulté ; mais, dans les opérations dont il est question, il n'y a nulle difficulté à résoudre ; il ne s'agit que de la petite mesure d'attention nécessaire pour tracer des lignes paralleles, d'après des proportions que nous avons déja indiquées et que nous allons rappeler ici.

Ces proportions peuvent varier, et elles le peuvent sans inconvénient ; souvent elles le doivent pour économiser les frais dans lesquels entraîneroient de grands *déblais* ou de grands *remblais de terres*.

Si les fossés sont larges et profonds, s'ils fournissent beaucoup de terres, parce qu'ils sont tranchés dans des parties saillantes d'un sol qu'on veut mettre de niveau ; pour employer ces terres, on peut donner plus de largeur au rempart ; on peut lui en donner moins, si les fossés, par des effets contraires (*c'est-à-dire s'ils sont peu larges, peu profonds, s'ils traversent des sols enfoncés naturellement ou par de précédentes excavations mal et peu remplies*) fournissent peu de terres.

Nous allons supposer ici qu'on donne aux remparts, parapets, les proportions et les largeurs les plus généralement admises : ce sont les largeurs seulement que les plans peuvent exprimer.

Le principal trait étant marqué et l'échelle faite comme on vient de l'expliquer, il faut,

1°. A la distance de trois toises (1) de la ligne magistrale et en dedans du polygone, tracer une ligne qui soit parallele à chacune des brisures, *faces*, *flancs* ou *courtines* de cette ligne magistrale.

2°. A six toises du côté intérieur du parapet et toujours en dedans du polygone, il faut lui mener une parallele, qui sera le côté intérieur du rempart, et qui déterminera la largeur du terre-plein.

(*Nota.*) Si, par des raisons qui souvent seroient très bonnes dans nombre de circonstances qu'il seroit trop long d'indiquer, on donnoit moins de largueur au rempart, on régleroit la distance de cette parallele à la distance relative à la largeur qu'on auroit cru devoir donner à ce rempart.

Souvent il peut être utile de donner moins de largeur á un rempart que celle qu'on lui donne ordinairement. Si cent bombes tombent sur une largeur de six toises, cinquante seulement tomberont sur une de trois toises: en réduisant à cette largeur un rempart, quand d'ailleurs cela se pourra faire sans inconvéniens, on évitera donc les dangereux éclats de la moitié des bombes, qui pourroient tomber sur un rempart de six toises, et près de la moitié des plongées des ricochets.

Si, au pied du rempart, il y avoit des réservoirs pleins d'eau, ou des canaux, comme j'en ai remarqué dans quelques forteresses des Pays-Bas, on éviteroit encore bien plus complètement le danger des éclats des bombes, qui ne tomberoient pas sur le terre-plein.

(1) On doit présumer que si l'on traçoit le système d'auteurs qui aient jugé convenable de donner plus d'épaisseur aux parapets (*comme Cugnot, qui leur donne cinq toises*, etc.), il faudroit augmenter cette largeur.

Il faudroit la diminuer au contraire, si, au lieu de donner plus de largeur aux parapets, l'auteur du système dont on dessine le plan donnoit moins d'épaisseur à ses parapets, soit parce qu'il les feroit de maçonnerie, soit parce qu'il croiroit pouvoir les faire moins épais sans danger, comptant sur les moyens qu'il pourroit avoir de tenir l'assaillant toujours fort éloigné.

Sur

Sur des remparts très étroits, dira-t-on, les affûts à flasques traînans, des pieces de gros calibres, auront bien peu de place lors du recul des pieces tirées à fortes charges, comme souvent on peut être obligé d'en user, ainsi que lors de tous les mouvemens qu'on peut être obligé de faire faire à l'artillerie. Mais je suppose qu'on admettra des affûts moins longs, moins tangibles et plus faciles à manœuvrer sur des remparts étroits, que les affûts à longs flasques.

3°. A quatre toises trois pieds de ce dernier trait on tracera encore en dedans du polygone une ligne parallele aux précédentes : elle terminera le talut intérieur du rempart.

On suppose que le rempart a dix-huit pieds : s'il n'en avoit que douze, cette derniere parallele ne devroit être qu'à trois toises. Les mêmes proportions (*c'est-à-dire que cette ligne doit être distante de la précédente d'une fois et demie la hauteur perpendiculaire du rempart*) subsistent, soit que le rempart ait plus, soit qu'il ait moins d'élévation.

S'il étoit revêtu intérieurement, soit pour ménager l'espace dans l'intérieur d'une place, soit parce qu'il y auroit des casemates sous ce rempart, il est clair qu'on ne devroit pas tracer sur le plan cette parallele : alors il n'y auroit pas de talut intérieur, ou du moins ce talut ne seroit que celui, bien peu considérable, qu'on donne aux revêtemens de maçonnerie, et qu'il seroit peut-être à propos de se dispenser de donner.

4°. A cinq ou six pieds du trait principal, suivant le plus ou moins d'élévation du rempart, on tracera en dehors du polygone une ligne qui lui sera parallele : cette ligne sert à exprimer la base du talut extérieur du revêtement (1). A trois pieds du côté intérieur du parapet on

(1) On vient de voir qu'il étoit possible de supprimer les talus dans les revêtemens de maçonnerie : ces talus ne sont pas sans inconvéniens, et

tracera sur le terre-plain du rempart une ligne parallele au parapet; elle exprimera la banquette.

(*Nota.*) Il faut observer qu'on ne peut marquer le talut du revêtement et la banquette, comme on vient de le prescrire, que lorsque le plan est construit sur une grande échelle. Dans l'usage ordinaire, le talut du revêtement s'exprime par une ligne très fine, tracée le plus près que l'on peut de la ligne magistrale; et la banquette de même par une ligne très fine, et tracée aussi près qu'il est possible du côté intérieur du parapet sans le toucher.

Quand ces lignes ne sont pas marquées dans les plans, ce qui est toujours une suite de la petitesse de l'échelle, on les sous-entend.

On doit déjà concevoir, si l'on veut y faire la moindre attention, que pour peu qu'un plan soit exactement dessiné, et sur une échelle suffisamment grande pour en exprimer toutes les parties, le profil devient presque inutile pour l'intelligence d'un système de fortification qui ne s'écarte pas des principes jusqu'à présent en usage : avec la plus commune intelligence et une attention suffisante, on peut dessiner les profils du système représenté par le plan, si on a besoin de les faire connoître à quelqu'un qui n'a point complètement l'intelligence des plans.

Lorsque le rempart est tracé parallèlement aux faces et aux flancs du bastion, il laisse un vuide dans le milieu de ce bastion, et alors on dit qu'il est *vuide*. C'est dans ce vuide qu'on a souvent placé les magasins à poudre, comme il est indiqué en S (*pl.* 7), et les autres magasins dans lesquels on peut conserver les munitions de guerre et de bouche.

C'est, suivant nous, une bien grande faute de placer un magasin à poudre dans le centre d'un bastion : dans une pareille place, les accidens peuvent être, plus que partout ailleurs, terribles et fréquens.

---

la suppression de ces inconvéniens n'entraîne dans aucuns dangers, l'habitude seule maintient l'ancienne routine.

Si, à l'instant d'un accident, il se trouvoit une grande quantité de poudre dans le magasin, et que le bastion fût d'une petite capacité, l'enceinte seroit ouverte : si c'étoit dans l'instant où il se feroit de grands mouvemens d'hommes et d'artillerie, ces hommes seroient tués ou estropiés, l'artillerie seroit démontée, et beaucoup d'affûts seroient immanquablement brisés (1).

Quand le rempart n'est point tracé parallèlement aux faces et aux flancs du bastion, c'est-à-dire lorsqu'il est terminé par le prolongement du rempart des courtines vis-à-vis de la gorge du bastion, il n'y a point alors de vuide dans le bastion, et l'on dit qu'il est plein. C'est ainsi qu'il est en L (*pl.* 7).

C'est dans les bastions pleins qu'on éleve les cavaliers : ce sont des especes de bastions construits sur les premiers, souvent de même figure qu'eux, et toujours nécessairement plus petits.

Il seroit dangereux de les revêtir, car les éclats des revêtemens causeroient de grands ravages sur les remparts du bastion.

Leur élévation au-dessus du bastion dépend des lieux qu'on veut leur faire commander.

Quelquefois les parapets des flancs ainsi que les para-

(1) Voici un fait qui pourra faire connoître jusqu'à quel point pourroient se multiplier les dommages qui résulteroient immanquablement d'un pareil malheur.

A la bataille de Vandávachi, livrée par le défunt Lalli au général Coötes, le général françois avoit transformé un enfoncement du sol en redoute où il avoit appuyé sa gauche. Dans cette redoute étoit sept pieces de canon dont les feux étoient si bien dirigés qu'ils rendoient inattaquable une partie du front de l'armée française. Un caisson prend feu ; l'explosion démonte l'artillerie, tue Poëte qui commandoit dans ce poste, tue et mutile près de trois cents hommes qui étoient avec lui . . . . . Ce désastre causa la perte de cette bataille. Au lieu d'un caisson, qu'on suppose l'explosion d'un magasin dans lequel il se trouveroit plusieurs centaines de milliers de poudre, et qu'on se figure les effets d'une aussi terrible explosion dans le vuide d'un bastion !

pets des faces sont paralleles aux faces et aux flancs du bastion, comme le cavalier qu'on voit dans le bastion E. Il est nécessaire que le pied du rempart de ce cavalier soit distant du parapet des faces et des flancs de cinq à six toises.

L'usage des cavaliers est ordinairement de couvrir ceux qui défendent les bastions de quelque commandement de la campagne, et de doubler le feu du bastion; mais ils ont l'inconvénient de l'occuper entièrement, et d'empêcher qu'on y puisse faire des retranchemens, que l'ennemi ne puisse battre qu'après être logé sur le bastion.

Si l'on veut se ménager plus d'espace dans le bastion, on peut tracer le cavalier comme il est en V : alors au moyen de cette disposition, la partie U du cavalier fournira des feux qui pourront battre directement les capitales, et s'opposer, en cas de siege, au progrès des attaques (1).

On construit sous les cavaliers des souterrains qui servent à mettre à couvert des bombes, en cas de siege, la garnison de la place, ou qui servent de magasins de boulangerie, etc.

La planche 2 représente, en F fig. 1ere, un cavalier du premier genre : on voit en E le plan des souterrains qu'on peut pratiquer sous un pareil cavalier.

La fig. 2, même planche, montre l'élévation d'un front entier de fortification, surmonté dans chaque bastion d'un cavalier du premier genre. Il est facile de distinguer la courtine, au milieu de laquelle on a figuré la porte A,

(1) Les commençans ont besoin d'être prévenus que lors d'un siege les attaques se dirigent sur les capitales, et que les sapes, en cheminant, croisent par de fréquens retours ces capitales. C'est ce dont ils ne peuvent prendre des idées suffisamment exactes que dans le Traité de l'attaque des places, qui suivra celui-ci; traité où ils apprendront à connaître plus particulièrement et dans un détail convenable la pratique et la théorie des fortifications offensives.

les faces, les flancs, ainsi que les faces et les flancs des cavaliers. On distingue les guérites en pierre, qu'on plaçoit aux angles flanqués et aux angles d'épaule. On a renoncé dans plusieurs endroits à ces guérites en pierre, pour leur en substituer de bois qu'on place où il convient.

On monte de la place sur le rempart par des *rampes* ou chemins ménagés dans les talus intérieurs.

Lorsque le bastion est plein, on construit deux rampes, comme on le voit en M et en N (*pl.* 7). Quand il est vuide, les rampes sont pratiquées le long des faces, et souvent le long des flancs, comme on le voit en P.

La regle générale est de donner aux rampes une longueur qui égale six fois la hauteur du terre-plain du rempart.

Il faut à tous les angles du talut tracer de petites lignes fines, qui joignent le côté intérieur du rempart avec la ligne qui termine son talut. Ces lignes marquent les communes sections que font ensemble, en se rencontrant, les talus de toutes les parties du rempart.

Tracé du fossé, du chemin couvert, et de différens autres ouvrages.

Pour tracer le fossé, il faut prendre avec le compas dix-huit ou vingt toises sur l'échelle du plan, mettre une de ses jambes sur le sommet A de l'angle flanqué (*pl.* 8), et décrire un arc EF vis-à-vis de cet angle en dehors du bastion.

Il faut, du même intervalle de dix-huit ou vingt toises (1) et de l'angle flanqué B, décrire un arc CD, et ensuite poser la regle sur l'angle d'épaule L et sur l'arc EF, en sorte que la ligne EML, tirée le long de la regle, soit

(1) Plus ou moins, suivant qu'on auroit cru devoir donner plus ou moins de largeur au fossé. Certains dehors ont leurs fossés larges seulement de dix à douze toises, d'autres (*comme les réduits, les lunettes*, etc.) ne l'ont que de cinq ou six.

tangente à l'arc EF au point E, c'est-à-dire qu'elle touche cet arc sans le couper, et qu'elle aboutisse sur le sommet L de l'angle de l'épaule ILB. On tirera de même la ligne CG tangente à l'arc CD et aboutissant sur le point G; ces deux lignes EL, CG, se couperont au point M, qui sera le sommet de l'angle rentrant EMC de la contrescarpe. On tracera de la même maniere les fossés de tous les autres fronts de fortification.

Comme les lignes EL et CG se coupent dans un point M de la perpendiculaire élevée sur le milieu du côté AB, on doit se dispenser de les prolonger au-delà de ce point jusqu'en L et jusqu'en H.

Observations.

On peut observer 1°. que, par la construction du fossé, il est découvert des flancs des bastions dans toute son étendue.

La partie qui est vis-à-vis la courtine IH est évidemment vue et défendue par les deux flancs GH, IL. Le fossé de la face LB est défendu par tout le flanc GH, et le fossé vis-à-vis la face GA est de même défendu par tout le flanc IL.

2°. Que la contrescarpe des systèmes bastionnés est tracée parallèlement aux lignes de défense et non pas parallèlement aux faces, aux courtines et aux flancs. S'il étoit ainsi, comme on le voit (*pl.* 7, *fig.* 2), il est évident que le massif GHIK intercepteroit les feux des flancs AB et CD, et que les faces AF et DE ne recevroient presque aucune protection de ces flancs.

Le déblaiement de ce massif GHIK fait que le fossé est beaucoup plus large devant la courtine que devant les faces.

3°. On pourroit penser qu'il n'y auroit aucun inconvénient à faire le fossé d'une place fort large et fort profond, parce que l'ennemi, étant obligé de le passer pour parve-

nir à la place, trouveroit plus de difficulté à son passage. Mais, outre la grande dépense dans laquelle entraîneroient l'excavation et le transport des terres, on ne gagneroit par là qu'un avantage apparent : un fossé trop large découvriroit trop le pied du rempart, et un fossé trop profond, sur-tout s'il étoit sec, ne seroit que difficilement défendu par le canon des flancs. Dans la construction effective des fortifications, sa largeur et sa profondeur se réglent sur les terres dont on a besoin pour les remparts, les cavaliers, etc., mais sa largeur doit toujours être déterminée de façon que l'on puisse découvrir, étant dessus la banquette du rempart, la partie supérieure de la contrescarpe qui lui est opposée, ou le milieu du terre-plain du chemin couvert : à l'égard de la profondeur (*du fossé*), elle doit être de quinze, seize ou dix-huit pieds. On suppose ordinairement, et nous suivrons cet usage dans ces élémens, que la profondeur du fossé est égale à la hauteur du rempart au-dessus de la ligne du sol, c'est-à-dire de dix-huit pieds, si le rempart a dix-huit pieds. Dans cette hypothese, on voit que la hauteur totale du revêtement du rempart est de trente-six pieds, en suposant que le parapet n'est pas revêtu : elle seroit un peu moindre si, pour mieux dérober la maçonnerie (1) aux batteries de la campagne, on vouloit baisser le cordon qui termine le revêtement.

(1) On pourroit nous accuser de contradiction, si nous n'avions soin de bien clairement expliquer notre maniere de penser.

Toutes les fois que les remparts ne sont que des masses inertes, comme ils le sont dans tous les systèmes bastionnés, qui ne fournissent aucuns feux couverts, nombreux, toujours en état de tenir l'assaillant fort éloigné, et hors d'état de prendre aucune supériorité sur ces feux couverts et nombreux de la place, on ne sauroit avec trop de soin dérober aux assiégeans la vue des revêtemens : mais quand ces remparts renferment des batteries couvertes à double ou triple étage, qui peuvent entretenir des feux inextinguibles, on ne doit pas hésiter de découvrir la maçonnerie de pareils remparts. On dérobe aux regards ce qui est foible, on montre avec confiance ce qui est fort et puissant.

Lorsqu'il y a de l'eau dans les fossés, il faut faire en sorte qu'elle soit maintenue à une élévation qui soit au moins de six pieds. Ce n'est pas seulement par une raison de force et de plus grande sureté, en ce que, par cette précaution de maintenir l'eau à six pieds, cette profondeur sera plus que suffisante pour empêcher que les hommes les plus grands puissent jamais franchir le fossé sans être obligés de nager; mais ce doit être bien plus pour des raisons de salubrité. Une nappe d'eau, qui a six pieds au plus d'épaisseur, est suffisante pour intercepter les miasmes putrides qui s'exhalent des fonds vaseux, empestent l'air de leurs influences meurtrières, et peuvent rendre par conséquent le séjour des forteresses extrêmement mal-sain. Ce défaut de salubrité est souvent tel que les garnisons éprouvent des pertes d'hommes continuelles, et qu'elles ne peuvent jamais être completes, quelques soins qu'on se donne, et quelques dépenses qu'on fasse pour les recruter (1).

On a déja observé que le fossé doit être moins profond vers le milieu de la courtine qu'aux autres endroits, pour que les flancs en découvrent plus facilement le pied.

Cette attention seroit moins nécessaire si les bastions avoient des flancs bas; elle le seroit encore moins, si, sous ces flancs bas, il y avoit des casemates : dans cette position l'on pourroit facilement les exempter de l'inconvénient de la stagnation de la fumée des amorces; car ces flancs bas pourroient être séparés des flancs supérieurs par des fossés de quatre ou cinq toises. Cette disposition

(1) Ce qu'on dit ici des fossés doit s'appliquer également aux inondations qui sont dans le voisinage des places.

Dans les sols marécageux qui n'ont point d'écoulemens, il est important de creuser les endroits qui présentent le plus de facilités pour y attirer les eaux, et de s'efforcer de leur procurer un réceptacle où elles puissent se maintenir à la profondeur au moins de six pieds, dût-on par là diminuer l'étendue de l'inondation; ce qui ne pourroit se faire au reste sans rendre au pâturage ou au labourage une partie, souvent considérable, de terrain marécageux.

seroit facile si l'on avoit, dans le tracé du trait magistral, donné toute l'étendue possible aux faces des bastions et à leurs demi-gorges.

Le raccourcissement de la courtine, qui seroit la suite de cette disposition, n'auroit aucun inconvénient, puisque la batterie casematée du flanc bas pourroit battre le fond du fossé presque à hauteur d'homme.

La contrescarpe, ou le côté extérieur du fossé, étant tracée, on doit décrire le chemin couvert : pour cet effet il faut,

1°. A six toises de la contrescarpe, si c'est à cette largeur qu'on se borne, il faut tracer des parallèles en dehors du fossé : elles détermineront la largeur du chemin couvert, et elles exprimeront le côté intérieur de son parapet, qui se nomme plus communément le glacis.

Nous avons déjà fait observer qu'il avoit souvent été reconnu comme très utile de donner plus de largeur au chemin couvert. Beaucoup d'auteurs ont adopté cette mesure, elle peut procurer beaucoup d'avantages.

Nous avons déjà indiqué sommairement comment il seroit possible, pour fournir, en cas de besoin, des terres afin d'élever les glacis (*voy. pag.* 183), de creuser le chemin couvert, en commençant à rien à trois ou quatre toises de la palissade, et s'abaissant de quatre, cinq ou six pieds vers le bord du fossé. Cette disposition non seulement fournir it ces terres, mais elle mettroit plus à couvert, les hommes destinés à sa garde et aux défenses primitives et générales des dehors.

Il faut observer que cet avantage seroit compensé par un inconvénient auquel cependant il ne seroit pas impossible de remédier.

La grande largeur du chemin couvert a pour avantage principal d'empêcher de découvrir, du haut du glacis, le bas du revêtement des ouvrages qu'on veut ouvrir avec du canon : il faut nécessairement alors établir ces batteries sur le

terre-plain du chemin couvert ; travail plus long et plus difficile que de les établir sur la crête du glacis (1). Cette nécessité n'existeroit plus en disposant le chemin couvert comme nous le proposons : voilà quel seroit l'inconvénient.

Nous ne nous étenderons pas sur la maniere de tracer les chemins couverts, vis-à-vis les différens dehors qu'on ajoute aux places, sur les fronts qu'il est le plus important de couvrir.

Si ces dehors sont des ouvrages à corne ou à couronnes dont il paroît que les bons ingénieurs modernes font en général (*avec raison*) bien peu d'estime, le chemin couvert se trace sur les fronts de ces ouvrages d'après les mêmes principes que sur le front d'un polygone, toutes proportions gardées cependant ; car les fronts de ces ouvrages sont souvent dans des proportions bien plus foibles que les fronts de la plus petite fortification, dont nous avons donné ci-devant les proportions les plus ordinaires (*cent quarante ou cent cinquante toises de côté extérieur*), le long des ailes ou longs côtés de ces mêmes ouvrages : le chemin couvert, ainsi que le fossé et le glacis, se trace parallèlement à ces ailes.

Quant aux demi-lunes, contre-gardes, tenaillons, lunettes, grandes lunettes, etc., le chemin couvert, ainsi que les fossés et les glacis, se trace parallèlement aux faces de ces ouvrages : *les places d'armes*, qu'on construit pour faciliter les rassemblemens des différentes forces que l'assiégé desire employer pour prolonger sa défense, ne sont point une dérogation à cette regle, ainsi qu'on en va pouvoir juger d'après ce qui suit.

(1) Le large chemin couvert de Berg-op-Zoom obligea les François d'établir leurs batteries de breche sur ce chemin couvert, au lieu de les établir sur la crête du glacis, etc. Voyez l'Essai sur l'usage de l'artillerie, par du Puget ; ouvrage excellent, sur-tout pour connoître l'emploi de l'artillerie dans l'attaque et la défense des places.

Les places d'armes (1) se construisent aux angles rentrans et aux angles saillans.

Les places d'armes des angles saillans ne sont formées que de l'augmentation d'étendue ajoutée à la jonction de deux branches du chemin couvert, par l'espace additionnel CD*f*, que leur procure l'arrondissement CD, tracé de l'angle flanqué du bastion B. (*Voyez planche* 8, *fig.* 1*ere*.)

Les traverses *g* et *h* (*même fig. et même pl.*) circonscrivent la place d'armes saillante CDQ.

Ces *traverses* sont formées sur le prolongement des parapets des faces du bastion HLB. Mais quand les angles flanqués des bastions sont fort obtus; comme les traverses ainsi construites feroient des angles très ouverts avec la contrescarpe, et qu'alors elles ne défendroient pas suffisamment l'intérieur de la place d'armes saillante, il faut, du point où le prolongement de la face du bastion rencontre la contrescarpe, élever une perpendiculaire dans le chemin couvert sur la ligne qui marque le bord extérieur du fossé pour le côté de la traverse, et tracer une parallele à trois toises en dehors de la place d'armes, pour déterminer l'épaisseur de cette traverse.

On n'est point dans l'usage de placer des lunettes ou des

(1) Nous entendons ici celles du chemin couvert.

Il est bon d'être prévenu que ce mot se prend dans différentes acceptions. Dans les fortifications défensives, il y a, 1°. les places d'armes pratiquées dans le chemin couvert, 2°. celles pratiquées dans l'intérieur de la place pour les rassemblemens d'une grande partie de la garnison.

Dans les fortifications offensives, on appelle place d'armes, ou paralleles, des lignes qui réunissent les attaques; les flanquent, en assurent les progrès, contiennent les troupes destinées à la garde des tranchées, et soutiennent les batteries.

Entre les places d'armes il y a des demi-places d'armes: elles sont plus ou moins multipliées, suivant que la défense est plus ou moins nerveuse et savante (*Voy. planche 5 de cet ouvrage*).

On appelle encore place d'armes, dans les grandes opérations militaires une forteresse qui appuie les opérations d'une armée dans une contrée, et facilite ou rend moins sujets à inconvéniens ses différens mouvemens.

redoutes dans les *places d'armes saillantes*, où cependant il seroit possible d'en placer, au moyen de quelques changemens dans le dispositif général des chemins couverts : elles seroient d'un très excellent usage : on pourroit les construire de maniere à garantir les branches des chemins couverts de l'enfilade, et à procurer plusieurs avantages. Nous remettrons à en parler en exposant le système pour lequel elles ont été imaginées, en prévenant toutefois qu'elles pourroient être employées à la restauration des différentes places pour lesquelles on n'auroit que peu de temps et peu d'argent à consacrer, afin de les mettre plus en état de résister à l'invasion.

Nos réflexions sur les diverses forteresses que nous avons été à portée, dans le cours de nos voyages, de connoître et d'examiner militairement, nous ont procuré mille et mille observations tendantes au perfectionnement de l'art défensif. La crainte de rendre ce volume moins portatif et trop cher, en en multipliant les gravures, nous détermine à nous restreindre quant à présent, et à réserver ces dessins et ces observations pour un autre ouvrage ou pour une nouvelle édition de celui-ci.

Les *places d'armes rentrantes* se construisent dans les angles rentrans que forment les rencontres des branches des chemins couverts aux extrémités de ces branches opposées à celles qui, par leur réunion, forment les places d'armes saillantes.

Vauban ne donnoit aux places d'armes que dix toises de *demi-gorge de* P en T et de P en S (*pl.* 8, *fig.* 1re), et douze toises *de face* de V en T et de V en S. Mais on a reconnu (*et on auroit dû le faire plutôt, si l'on n'étoit pas toujours fortement disposé à supporter le joug des anciennes habitudes*) que ces dimensions étoient insuffisantes : il en résultoit de petites places d'armes dans lesquelles on ne pouvoit faire aucuns retranchemens.

Depuis la mort de cet ingénieur on a augmenté ces dimensions ; on donne quinze toises aux demi-gorges et

vingt toises à chacune des faces. On conçoit que le tracé de ces places d'armes n'est point un problême, ou du moins un problême difficile à résoudre.

On prend quinze toises sur l'échelle, on les porte de P en S et de P en Γ : ce sont les *demi-gorges* (1) *des places d'armes*. Des points S et Γ, chacun pris pour centre, et d'un intervalle de quinze ou dix-huit toises, on décrit deux arcs qui se coupent au point V. De ce point d'intersection on tire *les faces de la place d'armes* (2) VS et VT. On conçoit qu'il faut répéter la même opération sur tous les fronts semblables.

Les traverses qui ferment les places d'armes rentrantes se tracent de deux manieres; tantôt elles sont perpendiculaires au bord du fossé, comme le sont les traverses *Se* et *Td*, tantôt elles sont le prolongement des faces SV et VT.

Souvent on trace dans les places d'armes rentrantes des lunettes : ces lunettes sont de plusieurs sortes. Quand nous donnerons la description des différentes sortes de dehors, nous en indiquerons le tracé.

---

(1) Les demi-gorges des places d'armes ne paroissent point après que le plan est construit ; elles ne servent que pour la contruction de ces places ; ainsi on ne les met point au trait.

(2) Il faut observer, dans le tracé (*on dit aussi la construction des places d'armes*) que les angles formés par les côtés extérieurs de leurs faces et des branches des chemins couverts soient de quatre-vingt-dix ou cent degrés, afin que les fusilliers qu'on y pourroit placer ne puissent se nuire réciproquement (*ceux des faces des places d'armes à ceux des branches du chemin couvert*, et *vice versa*) ; car l'expérience a fait voir que les soldats tirent toujours vis-à-vis d'eux. On conçoit que tirant ainsi, si les angles étoient moindres que de quatre-vingt-dix degrés, les feux des faces et des branches se nuiroient réciproquement.

Voilà donc en cette occasion les avantages de la fortification perpendiculaire bien clairement reconnus.

Quand les angles rentrans du chemin couvert sont fort aigus, on conçoit qu'il faut augmenter la grandeur des demi-gorges des places d'armes rentrantes, pour que leurs faces flanquent les branches à angles droits.

Les ingénieurs hollandois depuis Coehorn, et, à leur imitation, les ingénieurs anglois, ont souvent adopté, en place de demi-lunes sur les fronts de moyennes ou de petites fortifications, de grandes lunettes d'une forme particuliere. Ces lunettes permettent aux assiégés de tenir long-temps d'assez gros détachemens à portée d'inquiéter les logemens de l'assaillant dans le chemin couvert, et ceux même de la crête du glacis. Dans les fronts de grandes fortifications, comme à Berg-op-Zoom (*voyez le tracé du système employé par Coehorn pour fortifier cette place*), ils ont employé ces lunettes avec les demi-lunes. Nous dirons un mot de l'une et l'autre manieres de les employer.

Quand on se sert de ces lunettes en place de demi-lunes, comme on les a employées sur plusieurs fronts de Berg-op-Zoom, du fort Isabelle, près de Bois-le-Duc, et sur les fronts les plus accessibles de la Ville-Blanche ou fort S.-George de Madras, on les place comme la lunette A *de la figure* 3 *de la planche* 8. Les traverses B et C sont d'un profil semblable aux traverses ordinaires des chemins couverts, quoique les faces D et E soient d'un profil plus saillant et semblable à celui d'une demi-lune ordinaire.

On voit que, pour placer cette lunette A de la *figure troisieme*, il n'a fallu qu'agrandir la place d'armes P *de la figure prémiere* même planche. Voici comme on peut tracer une pareille lunette. On verra que cette opération n'est pas beaucoup plus difficile que le tracé de la place d'armes rentrante P de la figure premiére.

Dans le tracé de cette lunette nous allons supposer que, pour mieux défendre les approches des bastions K et L, on veut avancer dans la campagne, tant qu'on le pourra, l'angle flanqué I de la lunette A, ce qui ne peut se faire sans diminuer son ouverture. On sait que, dans les regles d'une bonne fortification, cette ouverture ne peut être moindre que de soixante degrés. Voici donc la maniere de tracer une pareille lunette en se conformant à ces principes.

Des points G et H, pris chacun pour centre, et d'un intervalle GH, il faut décrire deux arcs qui se couperont au point I; de ce point I on alignera les faces de la lunette sur les points G et H, pris sur les faces des bastions K et L, à dix toises des angles d'épaule P et Q, passant par les points N et O de la contrescarpe (1) : on aura le triangle équilatéral I G H, dont non seulement tous les côtés, mais encore tous les angles seront égaux et auront soixante degrés. L'angle flanqué I de la lunette sera réduit à la moindre ouverture possible, mais il sera toujours dans les limites des bonnes proportions.

Si l'on vouloit augmenter l'ouverture de cet angle flanqué I de la lunette A, il faudroit diminuer la longueur de la capitale IF, qui, dans les fortifications régulieres ou plutôt exécutées sur les polygones réguliers, est un prolongement I M de l'un des rayons du polygone dans lequel la place est inscrite.

Quand les faces sont déterminées, on n'a plus qu'à tracer des lignes parallèles pour marquer le parapet 1, la banquette 2, le rempart 3, et le talut du rempart 4, quand le plan est sur une échelle assez grande pour supporter ces détails. On trace les traverses 5 sur l'alignement du talut de la banquette (2), et le fossé 6 est tracé parallèlement au parapet avec un arrondissement tracé du point I pris pour centre; arrondissement qui unit les deux

(1) Ce mot a plusieurs acceptions, qui ont un sens plus ou moins étendu; tantôt on entend le revêtement du bord du fossé opposé au rempart, tantôt le chemin couvert seulement, et enfin le chemin couvert avec le glacis et tous les autres accessoires, comme traverses, lunettes, etc. etc. : il n'est ici question que du chemin couvert.

(2) On vient de voir que ces traverses étoient ordinairement du même relief que les traverses ordinaires des chemins couverts; mais il me semble qu'il n'y auroit pas d'inconvénient à leur donner un profil plus saillant, et, au lieu des passages découverts pratiqués entre les extrémités des traverses et celles des remparts de la lunette, de fermer des poternes comme celles qu'on pratique dans les revers des bastions à oreillons.

paralleles qui marquent le bord extérieur du fossé de la lunette.

Les faces et les fossés de la lunette se terminent en S et en T à des points pris sur des lignes qui déterminent la largeur des chemins couverts des bastions et font le prolongement des revers de leurs glacis ou parapets.

Cet espace est fermé par les traverses 5, 5, ou par les brisures des remparts des faces des lunettes, si, comme nous en sommes d'avis, on substituoit des brisures de remparts à de simples traverses.

En F on voit une échancrure ou enfoncement qui sert à garantir les rampes, les ponts inclinés ou les escaliers qu'on peut destiner à monter du fond du fossé sur le terre-plain de la lunette, ainsi qu'à couvrir le débouché de la double caponniere 77, dont on voit le profil, fig. 4.

Il est facile de concevoir que les mobiles lancés par les batteries établies par l'assiégeant pour démonter les flancs (1) 99 des bastions K et L, en suivant la direction 88 parallèle au revêtement de la contrescarpe, rencontreroient tout ce qui pourroit se trouver près de ce revêtement : mais ils ne nuiroient pas à ce qui pourroit exister dans l'enfoncement F, si cet enfoncement est sagement combiné. La direction de la ligne de feu 11, 11, partant de la batterie 10, fait voir que, si l'enfoncement F n'étoit pas suffisant, le débouché de la caponniere 77 et les com-

(1) Nous avons fait observer, d'après Vauban, que ces batteries contre les flancs étoient presque toujours inutiles, si l'on n'a pour but que d'en éteindre les feux, ces flancs étant suffisamment rendus inactifs par les ricochets et les bombes. Mais si la garnison est audacieuse, si elle fait de fréquentes sorties, si les ouvrages sont disposés ou peuvent en peu de temps être disposés de maniere que ces sorties aient la facilité de se porter sur les logemens de l'assiégeant, alors c'est chose différente ; ces batteries contre les flancs, enfilant les fossés dans toute leur étendue, me paroissent ce qu'il y a de plus propre à contrarier les efforts de la garnison et pour empêcher cette garnison d'avoir de grands succès.

munications

munications à la lunette ne seroient point à l'abri des coups de l'ennemi. Ce que nous disons ici relativement aux lunettes, doit s'appliquer aux demi-lunes, réduits, etc. à tous les dehors qui sont placés dans des rentrans.

Au-delà du fossé de la lunette on trace les branches du chemin couvert, comme vis-à-vis les faces des bastions, des demi lunes et des faces de tous les autres ouvrages, c'est-à-dire parallèlement à ces faces, à six ou neuf toises du bord extérieur du fossé de ces ouvrages, suivant que l'on a dessein de le faire plus ou moins large. Il est dans cette figure réglé à neuf toises, ainsi que le fossé de la lunette.

On conçoit que les parties 12, 12, des chemins couverts, qui sont aux extrémités des fossés des lunettes, pourroient être casematées et fournir une excellente défense aux faces des lunettes. Cette défense seroit bien supérieure à celle fournie par les parties GR et H 13 des faces des bastions K et L. Ces casemates, qui prendroient abondamment de l'air par les grands fossés, seroient absolument exemptes de fumée; elles fourniroient des magasins provisionnels, des abris sûrs, et des lieux de repos aux troupes destinées à la garde des chemins couverts.

On pourroit croire qu'une demi-lune tiendroit avantageusement lieu d'une lunette comme celle dont nous venons de donner la description et d'enseigner le tracé. Mais il faut considérer qu'une demi-lune ne communique pas aussi facilement avec les chemins couverts que peut le faire une pareille lunette. Dans un dehors de cet espace on peut tenir d'assez gros corps de troupes, toujours à portée d'inquiéter les logemens de l'assiégeant, et de lui faire fréquemment ressentir l'impétuosité des retours les plus à craindre; car ils peuvent, à tout instant, avoir lieu dans les circonstances où l'assiégeant doit le moins s'y attendre et dans les momens où il sera le moins en état de s'y opposer : il faut ajouter que les demi-lunes ne pourroient avoir les défenses qu'on peut procurer aux grandes

lunettes, en pratiquant des casemstes entre leur fossé et le fossé du corps de la place (1).

On pratique souvent dans ces lunettes des réduits du même genre : je les substituerois volontiers, dans les grandes demi-lunes, aux réduits en forme de petites demi-lunes à flancs qu'on a coutume d'y faire. Ce seroit à tort qu'on craindroit de se priver de la défense de revers que procurent les flancs de ces réduits. Nous montrerons ailleurs qu'il est bien facile de remplacer avantageusement ces défenses, qu'on adopte ou non dans les grandes demi-lunes, au lieu de leurs réduits ordinaires, les réduits-lunettes du genre de ceux dont il est ici question (1).

Observations.

Quand on développe des principes nouveaux, il est à propos de s'environner des autorités les plus respectables et des exemples les plus frappans : rien ne paroît plus propre à assurer les marches des commençans. C'est ce que nous allons faire ici au sujet des lunettes dont est question.

Nous nous sommes appuyés de Coehorn, qui a employé ces sortes de lunettes à Berg-op-Zoom, tantôt entre les demi-lunes et les bastions, tantôt seules entre les bastions, comme est dans la planche 8, celle dont nous venons de donner le tracé ; et nous n'avons pas négligé de nous autoriser de l'exemple des autres ingénieurs hollandois qui les ont employées dans plusieurs circonstances notamment sur les fronts du fort Isabelle, près de Bois-le-Duc.

Nous avons encore cité le fort Saint-George ou Ville-blanche de Madras, où il paroît que ces lunettes furent

(1) Encore ici il faudroit des plans, des coupes, en un mot des planches très developpées..... Mais nous prions les lecteurs de se rappeler les observations de la remarque précédente, auxquels nous les renvoyons.

construites sur des dessins de Robins (1). Il est encore bon de voir combien ces dehors ont pû contribuer à prolonger la défense d'une place où ils ont été employés.

Voici ce que j'ai dit de ces dehors et de la résistance qu'ils sont dans le cas de faire, dans ma Nouvelle science des ingénieurs, imprimée à Berlin en 1787; ouvrage dédié au roi de Prusse régnant : ce que j'en ai dit a paru mériter les suffrages des militaires les plus distingués par leurs talens.

« Ces lunettes sont d'un excellent usage ; elles mettent « l'assiégé en état de tomber sur les travaux de l'assiégeant « avec de gros corps de troupes ; et l'on peut, en chan- « geant quelque chose aux traverses, augmenter encore « cette facilité.

« Il ne paroît pas que la garnison de Berg-op-Zoom ait « fait un aussi bon usage de ces lunettes qu'elle en au- « roit dû faire : cependant, malgré la mollesse et le peu « de capacité qui ont paru régner dans la défense de cette « place, le réduit de la lunette de la droite se soutint « jusqu'à la soixante-troisieme nuit : encore fut-il ouvert « et encombré par la faute du mineur de l'assiégé. Ce

(1) C'est l'auteur d'un ouvrage fort estimé sur l'artillerie, dont la traduction se vend chez le même libraire que celui-ci.

Robins avoit non seulement travaillé à la refonte des fortifications de Madras, depuis la conquête de cette forteresse faite sur les Anglais par la Bourdonnaie, et un peu avant le siege qu'elle soutint depuis contre feu Lalli ; mais il avoit encore travaillé au fort Saint-David, dont nous donnons le plan dans cet ouvrage. Robins n'ayant pu corriger le défaut primitif de cette derniere place *(le fort Saint-David)* qui étoit d'être trop petit *(défaut qu'auront toujours tous les forts quarrés, quelques dimensions qu'on donne à leurs côtés extérieurs)*, fut moins heureux à Saint-David qu'à Madras.

On verra, dans la description des planches, que le genre de fortification employé à Saint David est à-peu-près le même que celui que Bélidor et Cormontagne ont indiqué comme celui qu'il falloit préférer au système employé au Neuf-Brisach.

prolongement du revers des glacis (1). Ces parallèles seroient les faces du réduit : en arriere de ces faces on traceroit les traverses du réduit de la même maniere qu'on a tracé les traverses de la grande lunette.

Les faces de ce réduit ainsi tracé ne tireroient qu'une défense fort oblique des flancs, si l'on n'avoit pas donné à la lunette principale de plus grandes demi-gorges que celles que nous avons fixées, et s'il n'y avoit pas de tenaille en avant de la courtine.

On peut remédier à cet inconvénient, comme on va le voir dans le second tracé.

2°. On peut tracer un pareil réduit en alignant ses faces aux angles d'épaule des bastions et en diminuant la longueur de la capitale ; ce qui feroit que l'angle flanqué du réduit seroit moins aigu, et aussi que la défense que ses faces tireroient de celles des bastions seroit moins directe ; ce qui est toujours, quoi qu'en aient pu dire quelques ingénieurs modernes, un inconvénient qu'il faut tâcher d'éviter.

La meilleure manière de tracer et de construire un pareil réduit, ainsi que la grande lunette dans laquelle il seroit enveloppé, seroit de donner à ces deux ouvrages de bien plus grandes dimensions que celles qu'on leur donne ordinairement, et d'opérer ainsi qu'il va être expliqué.

On alligneroit chacune des faces de la lunette à vingt-cinq toises des angles d'épaule de chacun des bastions, et les faces des réduits à cinq toises des mêmes angles. On donneroit dix toises de large au rempart des grandes lunettes, et dix toises au fossé entre ce rempart et l'escarpe du rempart du réduit.

---

(1) Nous ne saurions trop faire observer que l'on pourroit bien penser avec raison que nous aurions dû donner une planche pour ces détails : mais aussi, en multipliant les planches autant qu'il seroit nécessaire dans un très grand nombre de circonstances, l'ouvrage fût devenu bien moins portatif et considérablement plus dispendieux.

Je ne parle pas des talus intétienrs et extérieurs, car je les supprime : sous le rempart de la lunette seroit une galerie crenelée, dont les créneaux verroient le fossé du réduit et ajouteroient aux défenses que ces faces tireroient des faces des bastions. (Voyez pl. 9, fig. 2.)

Ce fossé ne seroit que le vuide entre les faces des remparts du réduit et les galeries crenelées construites sous les remparts de la grande lunette : il n'auroit pas besoin d'être creusé au-dessous du sol ; sa profondeur seroit réglée par l'élévation des remparts de la grande lunette ; élévation qu'on pourroit régler à quinze pieds au-dessus du sol.

Dans ces galeries, qu'il seroit d'autant plus facile de garantir des effets de la fumée qu'elles prendroient de l'air par les extrémités, et qu'on pourroit au-dessus de leurs créneaux pratiquer des évens, il ne seroit pas impossible d'entretenir un feu de mousqueterie assez vif. Si elles etoient construites avec toutes les précautions que nous avons imaginées et dont les détails sont trop étendus pour pouvoir entrer dans un ouvrage aussi peu considérable, il est hors de doute qu'elles pourroient réunir presque autant de proprietés avantageuses à la défense exécutée par le moyen des seules armes à feu, que les casemates les plus aérées : toujours seroit-il vrai, comme nous l'avons déja insinué ailleurs, qu'on auroit la facilité de se servir de manu-balistes et de toutes autres armes de ce genre, construites à peu-près comme celles des anciens et susceptibles de lancer des mobiles assez puissans pour que leurs atteintes soient très redoutables. Ces armes pourroient leur imprimer bien plus de force et de vitesse que ne sont susceptibles de le faire les arcs et les arbalêtes.

J'approuverois assez qu'on pratiquât une galerie crenelée sous les revers de la contrescarpe de la grande lunette, pareille à celle qui seroit placée sous le revers du rempart de cet ouvrage. Les fossés des lunettes se-

roient sans doute très grandement défendus par les casemates placées entre leurs extrémités et les fossés du corps de la place, ainsi que par la partie des faces des bastions qui les enfileroit. Mais outre que la surabondance des moyens défensifs ne peut nuire, il est indubitable qu'une pareille galerie ne puisse aider beaucoup à prolonger, par le moyen de la guerre souterraine, la discussion des chemins couverts et de leurs glacis (1).

On nous dira peut-être, tant de galeries occasionneront bien de la dépense en maçonnerie. Cette objection seroit fondée, si quelqu'un, dans quelque genre que ce soit, trouvoit jamais le moyen de produire de grands effets avec des moyens chétifs, pauvres et mesquins; et il ne faut pas perdre de vue que ces galeries tiennent lieu des revêtemens ordinaires des fossés et de leurs nombreux contre-forts

Nous avons vu qu'Errard trouvoit un bastion très capable, quand il étoit assez grand pour contenir deux cents hommes; on regardoit ce petit nombre comme suffisant pour contrarier les plus grands efforts qu'on étoit dans l'usage de faire alors. Depuis, Vauban a cru que cinq ou six cents hommes n'étoient pas de trop; et les changemens que les ingénieurs qui ont voulu corriger Vauban et Cormontagne ont encore agrandi les bastions en augmentant la longueur de leurs faces, et en recommandant, avec raison, de fortifier ou des dodégagones ou sur des têtes dodécagonales: cette mesure contribue à l'augmentation des demi-gorges ainsi qu'à la capacité de bastions;

(1) Il est certain que la parfaite connoissance des effets du globe de compression peut beaucoup abréger cette discussion, si, dans cette partie de la guerre souterraine, on ne découvre rien en faveur de la défense. Peut-être, lorsque nous exposerons les résultats de nos recherches sur cette partie de la science des armes, qu'on trouvera que nous avons mis la défense en état de se soutenir avec avantage contre ce genre d'offensive, pourvu que les places à défendre soient suffisamment pourvues.

litaires qui doivent devenir ingénieurs, et même hommes d'état comme l'étoit Vauban (1), on ne sauroit trop discuter les principes et chercher à les établir sur des bases larges et parfaitement bien établies.

---

tifications offensives et défensives : s'ils veulent mériter d'arriver aux premiers grades, ils doivent aussi connoître les principes de la partie de la science des armes relatives à l'artillerie. Comment oser prétendre à porter le titre d'officier général, si l'on ne se met en état de le mériter par l'universalité de ses connoissances ? Comment oser prétendre à commander toutes les armes, et espérer les savoir employer comme il convient, si l'on se borne à n'en connoître qu'une ou deux ? Frédéric a reconnu que les vrais principes de la grande tactique ne se trouvoient véritablement que dans les principes des fortifications défensives et offensives.

(1) Si un ingénieur a pu se distinguer autant, comme homme d'état, que ce grand homme sous le regne du despotisme ; combien, sous l'empire des lois de la nouvelle constitution françoise, n'aura-t-il pas de plus nombreuses occasions de se montrer d'une maniere avantageuse pour la chose publique et pour lui !

Dans tous les pays, quelle que soit leur constitution politique, combien les ingénieurs ne peuvent-ils pas faire naître de sortes de biens ! On feroit des volumes sur ces objets. En Espagne, en Portugale, en Hollande etc., combien de travaux à faire non seulement pour mettre les colonies de ces puissances à couvert de l'invasion, mais pour tirer le parti le plus avantageux des sols de ces colonies et aussi des sols que ces puissances possedent en Europe ! Dans les provinces-Unies même il est mille et mille terrains à rendre à la culture.

Batavia, capitale des Indes hollandoises, est un séjour pestilentiel. Des vases infectes d'où s'exhalent des vapeurs mortiferes du côté de l'océan et du côté des terres sont regardées comme les défenses les plus redoutables de cette place. Mais ces défenses sont aussi funestes aux posesseurs qu'elles le pourroient être momentanément aux conquérans, et elles sont funestes dans tous les temps. De bonnes fortifications seroient sans doute plus avantageuses sous tous les rapports de sécurité et de véritable économie. Des ingénieurs intelligens pourroient procurer ce bien, et y joindre l'avantage de faire disparoître le danger des eaux croupissantes, des vases, et de convertir les sols qu'elles couvrent en prairies bienfaisantes, en terres d'un inestimable rapport, tout en rendant cette importante place d'une garde moins dispendieuse, tout en en faisant un séjour aussi agréable qu'il est maintenant redoutable. Ce qu'on dit de Batavia pourroit se dire de mille et mille autres endroits situés en Europe ou dans les autres parties du monde.

Il nous paroît qu'il ne s'agit pas seulement, comme on s'est contenté de le faire dans beaucoup d'ouvrages élémentaires, d'exposer une ou plusieurs séries de principes, de maniere à mettre les jeunes étudians en état de savoir les apprécier (1). Les bons ouvrages sont eaux qui font penser et réfléchir; ce sont ceux qui aident à secouer le poussiere des anciens préjugés; ce sont ceux qui mettent les lecteurs en état de se frayer de nouvelles routes, et qui font tomber devant eux les obstacles qui les empéchoient de s'élancer dans de nouvelles carrieres, après s'être assurés toutefois qu'il étoit impossible de pouvoir remporter les palmes de l'invention et du génie, de pouvoir bien servir l'état, en continuant de marcher dans celle qu'on s'obstinoit à suivre depuis des siecles.

Des demi-lunes.

Nous nous sommes fort étendus sur la construction des lunettes, qu'on pourroit souvent substituer à des demi-lunes et même substituer avec avantage: mais notre opinion n'étant pas l'autorité que nous voulons mettre en avant, et desirant faire connoître ce qui s'est fait et ce qu'on fait, autant que ce qu'on peut faire, nous allons parler de tous les dehors en usage, de leur tracé, de leurs propriétés, et nous commencerons par les demi-lunes.

(1) Le Blond, ou son dernier éditeur, si ce n'est pas lui, a dit en citant assez mal-à-propos deux vers de Pope (Voyez page 81, à la fin de la remarque, édition de 1786).

La plus commune route est toujours la plus sûre;
Les préceptes de l'art sont ceux de la nature.

En ce cas prenant pour bon ce que dit cet écrivain et regardant comme juste sa citation; il faudroit encore fortifier absolument comme ces sauvages de la nouvelle Zélande que nous avons cité page 20 de cet ouvrage.

On voit bien que le Blond n'étoit ni Leibnitz, ni Montaigne, ni Rousseau: ces philosophes et beaucoup de gens qui leur ressemblent n'ont jamais préféré *la plus commune route.*

Le tracé d'une demi-lune, dehors, que les ingénieurs étrangers nomment plus communément un ravelin, peut être le même que celui d'une lunette, avec cette seule différence que le fossé de la demi-lune communique avec le fossé du corps de la place, et que celui de la lunette en est séparé par un solide plein, ou mieux casematé, de la largeur ou à-peu-près du chemin couvert.

En ne donnant que soixante degrés (1) à l'angle flanqué de la demi-lune, nous augmentons, autant qu'il est possible, la longueur de sa capitale (2), et nous mettons, par ce moyen, ces dehors plus en état de parfaitement défendre les approches des fossés des bastions, et de prendre des revers tant sur les travaux de fortifications offensives, par lesquels l'assiégeant se met en mesure de soutenir ses batteries de brèche destinées à ouvrir la place, que sur ces mêmes batteries de brèche.

En donnant la même grandeur de demi-gorges aux demi-lunes, que nous avons conseillé d'en donner aux lunettes, c'est-à-dire en alignant leurs faces à quinze ou même vingt toises de l'angle d'épaule des bastions, on a de vastes ouvrages dans lesquels on peut faire une longue résistance, dans lesquels on peut construire de très grands réduits, qui tirent leurs défenses des faces des bastions et sont susceptibles d'une défense plus opiniâtre : enfin, dans ces réduits, on en peut pratiquer d'autres qui soient seulement des redoutes crenelées.

On a souvent fait des demi-lunes à flancs, mais je ne conçois pas les avantages qu'on s'en pouvoit promettre.

---

(1) Pour ne pas grossir cet ouvrage, je renvoie à l'explication relative au tracé des lunettes qu'on vient de décrire.

(2) On appelle capitale, dans tous les ouvrages de fortification, la ligne qui coupe en deux parties égales les angles flanqués, formés, comme on doit se le rappeler, par la rencontre des faces, et aussi l'angle que forment les demi-gorges à leur rencontre.

Les flancs sont désolés par les mêmes coups qui enfilent les faces. Un auteur, Cormontagne, dont l'autorité a presque force de loi dans le corps du génie, a réprouvé ces flancs avec raison : il les conserve aux grands réduits qu'il pratique dans ses demi-lunes, parce que les flancs de ces réduits prennent des revers contre les logemens sur les brèches et contre les passages de fossés. Cormontagne pouvoit aller plus loin et faire mieux qu'il n'a fait. Nous allons essayer de le faire comprendre, après avoir préliminairement fait quelques observations.

Soit la demi-lune A de la planche 9, *fig.* 1ere; il est facile de concevoir que tous les mobiles qui enfileront la face *a* en passant par-dessus le parapet de la face *b* iront en *c* faire les mêmes ravages qu'ils sont susceptibles d'occasionner en parcourant la partie *a* de la face. Dès lors que deviendra le feu des deux pièces de canon qu'on peut loger en *c*? et combien seroit chétive la défense qu'on pourroit espérer du flanc *d f*!

Mais si, au lieu de former le flanc par une brisure de la face comme en *d f*, on construit un flanc retiré comme en *g h*, les mobiles, *bombes* ou *boulets*, qui enfileront la face *b* s'échapperont en *i* ou bondiront inutilement sur le parapet *k* du flanc retiré *l*. Ce flanc retiré peut être plus bas de quelques pieds que le reste de la branche, ce qui feroit l'effet d'une traverse, ou ce qui renforceroit l'effet de cette traverse si on la croyoit utile.

Si on place en *m* une autre traverse, elle serviroit de pare-à-dos aux hommes ou aux bouches à feu qu'on pourroit placer en *i* pour battre de revers et même à dos les logemens de l'ennemi sur la brèche supposée faite au bastion C.

Tout ce que l'on vient de dire peut s'appliquer au réduit B. Il est vrai que, pour enfiler sa face 2 et des mêmes coups inquiéter le flanc 1, il faudra monter en 3 une batterie sur le rempart de la demi-lune. A une aussi

grande proximité de l'ouvrage à battre, le ricochet ne pourroit être que très mou ; mais le peu de distance, en en rendant les coups bien plus certains, feroit que ce désavantage seroit plus que compensé.

D'ailleurs on pourroit remédier à la mollesse des ricochets, et au peu d'énergie qu'il seroit possible de donner à leurs coups, par la grosseur et la pesanteur des mobiles ; on pourroit se servir d'obusiers de six à huit pouces, et tirer avec, soit des bombes, soit des boulets.

Il est aisé de concevoir qu'on peut faire en 4 un flanc retiré au réduit B, comme on en a fait un en *g h* à la face *b* de la demi-lune A 1 (1), Nous allons voir comment nous pensons qu'on peut abondamment suppléer en faveur des bastions à la chétive et petite défense que peut produire la brisure de la face qui forme le flanc 1.

Nous donons ou plus de longueur aux flancs des réduits ou nous les abaissons autant qu'il est possible, non seulement pour mieux les garantir des ricochets, mais encore pour donner plus d'espace et de liberté d'agir au feu de la caponniere casematée (2) que nous construisons sur la capitale de ce réduit. On voit qu'au moyen de l'abaissement 4 du flanc gauche du réduit B, les feux des batteries hautes casematées de la caponniere E, peuvent être grandement employés à défendre les approches du bastion collatéral.

Cette caponniere qui peut être d'autant plus grande, c'est-à-dire plus longue, que le réduit lui-même, aura plus de capacité, pourra fournir des feux nombreux,

---

(1) Pour éviter la multiplication des planches, nous avons considéré *la figure* 1 *de la planche* 9 comme en faisant deux, l'une à la droite de la capitale de la demi-lune A, l'autre à la gauche.

(2) Cette caponniere, comme nous en avons déja prévenu, est dans des dimensions bien moins considérables que celles dont on trouve les dessins dans l'excellent ouvrage de Montalembert.

que l'assaillant ne pourra jamais voir ni contrarier qu'il ne soit parfaitement établi sur le réduit.

Mais comment l'assiégeant pourra-t-il consommer cet établissement? sous les feux redoutables de cette caponniere? sous ceux des courtines? sous ceux qu'il sera possible encore de rallumer sur les faces des bastions?

En réduisant cette caponniere aux plus petites dimensions (1), on peut lui conserver trois étages de batteries de chaque côté et vingt-quatre toises de capitales, ce qui donneroit de chaque côté d'une pareille caponniere trente-six pieces de canon, toutes à couvert des bombes et des ricochets, toutes ne pouvant être vues d'aucune des batteries de la contrescarpe. Cette formidable artillerie couverte seroit bien autrement efficace que deux ou trois pieces de canon placées sur les flancs d'un réduit où elles seroient écrasées par les bombes et par les pierres, ou continuellement inquiétées par les échappées des ricochets.

Mais comme ici nous écrivons plus pour des militaires que pour des dessinateurs, comme il s'agit moins de donner les regles du dessin et du tracé d'un dehors ou d'un moyen quelconque de défense, que d'en faire apprécier la puissance et la valeur, nous ferons remarquer que ces feux cachés n'ont pas tous les avantages qu'on leur suppose. Un assaut, une escalade, une surprise, peuvent réussir, sur-tout quand une place est ouverte, malgré tous les feux cachés de l'univers. L'assaillant perdra quelques hommes de plus, mais ses colonnes d'attaque pénétreront, et la place sera immanquable-

(1) On en donnera le dessin et les proportions lorsqu'il sera question du système de l'auteur : mais on peut être certain dès à présent, comme on l'a annoncé dans la premiere remarque, qu'elles seront peu dispendieuses, à moins, ce qu'on ne peut supposer, qu'elles ne soient très-longues : cette longueur sera toujours moins considérable que celle de la capitale des réduits.

ment emportée. Elle ne le sera pas si elle n'est ouverte, et si les remparts sont suffisamment élevés : elle ne sera pas ouverte si l'ennemi ne peut établir ou tenir en activité des batteries de breche sur la contrescarpe.

Cest donc contre l'établissement des batteries de breche qu'il faut accumuler les plus puissantes oppositions. C'est à empêcher leur établissement qu'on doit s'appliquer : on doit se mettre en mesure de pouvoir s'opposer à ce qu'on les puisse tenir en activité, si un ennemi industrieux et vigilant pouvoit parvenir à en dérober la construction.

Les caponnieres casematées que nous proposons peuvent y contribuer, non pas seulement par leurs feux de revers (*ces feux peuvent seulement s'opposer aux passages des fossés, en rompre les epaulemens, contrarier l'établissement des logemens sur les breches et toute la serie des dernieres époques des travaux d'un siege régulier*), mais en contruibuant à la conservation des réduits. Ces réduits pourront, tant qu'ils seront en la puissance des assiégés, s'opposer à l'établissement des batteries de breche, si, comme on a dû le faire, on a su prendre des précautions pour baisser encore plus qu'ils n'étoient avant qu'elle ne fût prise, les flancs retirés de la demi-lune (1).

---

(1) Si les flancs retirés de la demi-lune sont seulement plus bas de de aix pieds que le rempart de ce dehors, on n'auroit pas beaucoup besoin de les baisser.

Mais si, par la grande largeur du chemin couvert, ou si, par quelque autre disposition d'ouvrages, l'enuemi, au lieu de placer ses batteries de breche sur la crête du glacis, étoit contraint de les construire dans les chemins couverts, il pourroit n'être pas inutile, pour mieux pouvoir plonger dans ces batteries, de baisser les flancs retirés de la demi-lune. Si, aous les remparts de ces flancs, il y a des souterrains voûtés ou des casematea, rien ne sera plus facile que cet abaissement : la rupture da quelques-uns des piliers destinés à soutenir la retombée des voûtes remplira l'objat qu'on se peut proposer. Dans tous les cas,

En parlant *(nous le devons pour faire connoître toutes les variantes des tracés bastionnés)* des bastions à oreillons, nous reviendrons encore sur les canons couverts, que nos anciens devanciers nommoient *traditores;* sur ces feux que l'assiégeant ne peut voir et qu'il peut seulement inquiéter par les bombes et les pierres.

Quoiqu'ils ne puissent s'opposer à un assaut, dès qu'ils peuvent inquiéter les établissemens formés ou à former sur les brèches, ces sortes de feux peuvent être excellens dans beaucoup de circonstances, sur-tout si on prend le soin de les rendre plus nombreux, si on prend le soin de les garantir des plongées des bombes, des boulets et des pierres.

Mais pour cela il faut que les ouvrages qu'ils défendent ne fassent pas partie immédiate de l'enceinte de la place, comme sont les bastions non retranchés : si ce sont des contre-gardes ou autres dehors dont on puisse opiniâtrer et disputer par tous les moyens la défense sans compromettre le salut de la place, on conçoit que les feux cachés, comme ceux des flancs, des réduits, des oreillons, et mieux encore comme ceux de nos caponnieres casematées, soustraites aux atteintes des batteries de la contrescarpe, seront d'un excellent usage (2). Mais pour cela il faut que les parties qui contiennent ces

---

quelques fourneaux, en déblayant la masse des parapets, des banquettes et d'une partie des remparts, procureront aux batteries du réduit toutes les facilités que pourroient desirer ceux qui auroient intérêt de les faire servir à contrarier l'établissement des batteries de brèche.

(1) Nous développerons ces apperçus *(presque entièrement nouveaux)* dans le traité de la défense des places, et nous en ferons un corps de doctrine que nous croyons fait pour intéresser.

Les lecteurs militaires et les philosophes instruits regardent avec raison la perfection de la science militaire, sur-tout dans la partie qui concerne la défensive générale et particulière, comme le gage le plus assuré d'une paix constante et universelle, principalement lorsque les différentes nations seront également éclairées.

feux

feux couverts soient séparées des parties qu'ils doivent défendre. C'est ce qui n'est pas dans les bastions à oreillons de Vauban, et c'est ce qui n'existe pas parfaitement dans le premier système de Coehorn (*voyez les planches et leurs explications*), ni chez aucun des auteurs qui ont cherché à procurer à leurs systèmes des feux cachés de ce genre.

Sur des pieces détachées du corps de la place, l'ennemi ne pouvant aller en avant si d'abord il n'a pris le soin de s'établir solidement sur les breches, c'est pendant la durée des opérations relatives à la formation de ces établissemens que les feux cachés peuvent merveilleusement seconder les autres moyens de défense et augmenter les perplexités de l'ennemi en le battant de tous les côtés, tandis qu'il est perché sur l'étroit sommet d'un rempart dégradé. Pendant l'assaut même, ces feux auront multiplié les pertes de l'assiégeant, et en retardant ses progrès, ils auront anéanti une partie de la violence de son attaque; ils auront facilité aux défenseurs de la place les moyens de faire une plus vive résistance et de se retirer avec moins de désordre et de perte, quand le moment en sera venu, soit qu'effectivement l'assiégé se trouve contraint de se retirer, soit qu'il ne le fasse que pour ruser. Une pareille retraite pourroit n'avoir pour objet que d'augmenter la sécurité de l'assiégeant et l'empêcher de se préparer à se garantir de l'impétuosité et de tous les dangers d'un contre-assaut, ou du retour concerté d'une partie de la garnison.

Relativement aux demi-lunes et à leurs différens retranchemens, nous nous sommes étendus sur les avantages des feux de revers et cachés, parce que plusieurs des ingénieurs modernes ont voulu transporter aux réduits de leurs demi-lunes cette propriété de fournir des feux de revers. Nous avons fait voir comment on pourroit mieux faire que ces ingénieurs, en plaçant les foyers de ces feux sous des casemates qui les mettroient à couvert

des bombes, des pierres et des boulets, et en les garantissant d'une attaque directe par de doubles demi-lunes. Nous avons fait sentir qu'en transportant ces défenses que procurent les feux cachés dans les retranchemens qui peuvent servir de réduit aux différens dehors, on augmentoit un peu la résistance au moment d'un assaut, mais qu'on l'augmentoit beaucoup en rendant plus longue, plus difficile, plus périlleuse pour l'assiégeant, la discussion de ces dehors. Quand nous parlerons des feux cachés des bastions à oreillons, nous n'aurons plus qu'à réitérer ce que nous avons déja fait pressentir, que ces feux sont à-peu-près inutiles, quand même ils seroient casematés, non seulement si les bastions ne sont pas isolés, mais même si les parties où sont les oreillons ne sont pas retranchées et à couvert de toutes tentatives.

En terminant ce que nous avons à dire des demi-lunes, qui, étant vastes, solidement construites, retranchées par des réduits d'une grande capacité et par des caponnieres casematées, paroissent faites pour être substituées (1) à presque tous ces dehors dont nous allons parcourir la nomenclature, nous devons observer que nous avons cru devoir en porter à l'extrême toutes les dimensions, parce qu'il faut nécessairement se mettre en mesure de résister à la puissance actuelle des fortifications offensives, et qu'il faut de grands moyens pour être en état de soutenir de puissans efforts.

Vauban n'a donné souvent que quarante ou cinquante toises de capitale à ses demi-lunes. Sur la fin de sa carriere il a augmené un peu cettte longueur en fortifiant Neuf-Brisach ; et depuis on a encore ajouté quelques

(1) On pourroit préférer à ces grandes demi-lunes *(pour les raisons qu'on va voir)* des lunettes de dimensions semblables : dans les réduits de ces lunettes on pourroit placer des caponnieres casematées comme dans les réduits des demi-lunes; ce qui ajouteroit à la longueur des défenses de ces lunettes et de leur réduits.

toises à la longueur des capitales des demi-lunes. Il en a été de cet ouvrage comme des bastions : d'une main timide et incertaine, ajoutant de loin en loin quelques toises à leurs dimensions, on les a portées à la mesure quelles ont acquise en ce moment, mesure qui est au-dessous du nécessaire. Nous avons cru pouvoir porter tout de suite la capitale d'un pareil ouvrage à toute l'étendue qu'elle doit avoir, c'est-à-dire à cent ou à cent dix toises. Faut-il donc des siecles pour porter aux dimensions qui sont nécessaires un ouvrage aussi facile à perfectionner ? Falloit-il attendre que la perfection générale de l'art fît tomber en désuétude ce genre d'ouvrage avant d'oser examiner ce qu'il devoit être, tant que le système de défense adopté, le plus généralement, a pu le faire regarder comme nécessaire ?

Quant à l'élévation de ses remparts et à toutes les autres dimensions de ses profils, nous croyons qu'elle doit être la même que celle des remparts de la place. Ordinairement on donne à ceux-ci, c'est-à-dire aux remparts de la place, trois pieds de commandement sur les remparts des dehors qui les couvrent immédiatement, soit demi-lunes, soit tenaillons, soit contre-gardes. Mais ce commandement me paroît inutile ; il peut avoir des inconvéniens, si ces ouvrages forment nne seconde enceinte (1) : cette élévation des parapets de la place au-dessus des parapets de la seconde enceinte ne fait que les exposer à être écrêtés par les coups des batteries des tranchées.

Je crois que, dans presque toutes les occasions, je n'hésiterois pas à élever de quelques pieds les ouvrages extérieurs plus que le corps de la place. Il faudroit sans doute

(1) Cette seconde enceinte peut être opérée facilement en alignant les faces des contre-gardes des bastions sur les faces des demi-lunes, et les contre-gardes des demi-lunes sur les extrémités des faces des contre-gardes des bastions. Cette disposition est une des meilleures, une des plus faciles, et, ce qui peut paroître singulier, une des moins suivies.

le faire avec précaution : les ouvrages intérieurs seroient plus complètement couverts, et il n'en pourroit résulter aucun inconvénient dont l'assiégeant pût se prévaloir.

Quand les ouvrages extérieurs sont abandonnés ou emportés, les parapets ne sont-ils pas presque entièrement effacés? Si ces ouvrages ont été bien défendus, si la garnison a su s'enterrer dans le terre-plain des remparts à mesure que les parapets s'ébouloient pour se former de nouveaux abris, etc., les remparts de la place n'acquerroit-ils pas alors des commandemens suffisans sur ces ouvrages ainsi dépressés par les efforts mutuels des assiégeans et des assiégés?

Ces observations, faites ici à l'occasion des demi-lunes, doivent servir relativement à tous les dehors.

Si nous improuvons un abaissement de trois pieds, à plus forte raison sommes-nous contraires à l'usage, trop souvent adopté, de ne faire aux dehors qu'un rempart à peine élevé de quelques pieds, ou même de ne leur faire qu'un parapet.

Indépendamment du risque qu'ils courent (*ces dehors*) en cas d'escalade, ils n'empêchent pas le corps de la place d'être en butte à tous les coups qui auront manqué ces dehors ou ne les auroient que légèrement endommagés; ils n'empêchent pas qu'on ne puisse ouvrir l'enceinte principale par le seul effet des batteries de la contrescarpe et même souvent des batteries (1) de la tranchée; et qu'on ne puisse l'emporter du même mouvement que dehors, lorsque les travaux de l'assiégeant l'auront mis en état de les attaquer.

Enfin, pour embrasser le plus grand nombre possible de combinaisons et d'observations, nous devons faire re-

(1) C'est arrivé en mille occasions : à Lille, le corps de la ecpla étoit ouvert même avant qu'on fût à portée d'attaquer les tenaillons qui couvroient la demi-lune du front d'attaque.

marquer qu'une demi-lune étant plus parfaitement isolée qu'une grande lunette de semblables dimensions ne l'est des chemins couverts, elle établit moins qu'une pareille lunette une communication complete entre la place et ces chemins couverts. Par conséquent il est moins facile de faire passer dans ces sortes de dehors des corps de troupes qui puissent inquiéter les travaux de l'assiégeant.

Les demi-lunes sont réduites à tirer toutes leurs défenses des faces des bastions que les ricochets désolent : ces défenses sont encore troublées par les bombes, par les pierres, au lieu que les lunettes sont défendues par les casemates placées sous les parties 12, 12 des chemins couverts (*voyez pl.* 8, *fig.* 3, *et pl.* 9, *fig.* 2, *en* A *et en* B); et ces casemates, si les fossés de la lunette ont seulement dix ou onze pieds de profondeur, et si les fossés de la place en ont quinze ou seize au-dessus de l'eau, peuvent avoir un rang de creneaux pour des mousquets de rempart ou de grosses amusettes d'une demi-livre ou même d'une livre de balle, et un rang d'embrasures pour des canons de gros calibre, en pressant les pieces comme elles le sont dans les vaisseaux. En donnant de l'espace aux casemates comme les lignes ponctuées l'indiquent (*fig.* 2, *pl.* 9, *en* A *et en* B), on peut défendre un fossé de douze toises de large par huit pieces de canon et même par neuf, et cette défense ne peut empêcher ni diminuer en rien l'activité de celle que peut fournir la face du bastion.

Comme souvent je propose de defendre les dehors par des casemates, et qu'il se trouve encore d'impitoyables détracteurs qui improuvent ces sortes d'ouvrages, il faut une bonne fois leur répondre, non seulement par le raisonnement, on l'a déja fait dans plusieurs ouvrages, mais par les autorités les plus irrésistibles. Nous allons citer ces autorités.

On sait que plusieurs fronts de Luxembourg ont de doubles et de triples chemins couverts soutenus par des redoutes CASEMATÉES.

Ces redoutes AUGMENTERENT BEAUCOUP les difficultés de la prise de ces chemins couverts en 1784. Racine (1), qui étoit à l'armée lors du siége de cette place, dit, dans une lettre à Boileau, que le roi, après avoir considéré l'une après l'autre toutes les fortifications de sa nouvelle conquête, « entra jusques dans les contre-mines du che-« min couvert qu'il trouva fort belles, et qu'il fut sur-« tout fort aise de voir *ces fameuses redoutes casema-« tées entre les deux chemins couverts*, lesquels avoient « donné tant de peines à Vauban. »

Voilà donc de ces casemates dans des redoutes, et ces casemates ont donné TANT DE PEINE . . . . . A qui ? au plus grand preneur de places qui ait jamais peut-être existé. Son autorité ne sera pas vraisemblablement rejetée par les adversaires des casemates.

D'autres ingénieurs disent qu'on étouffe de chaud dans des casemates. Cependant l'expérience ainsi que la théorie est contraire à cette absurde supposition. Nous avons déja remarqué que sous la zone torride les voûtes des casemates formeroient des abris, dont la fraîcheur salutaire seroit dans tous les temps agréable, et sur-tout infiniment avantageuse à la garnison. Mais voici une autorité irrécusable, qui repose sur des faits. Mirabeau (1), dans son ouvrage sur la Monarchie Prusienne (*système militaire*,

(1) On ne dira pas que le grand poëte dont nous citons ici l'autorité au sujet de choses si étrangeres à son art fût entaché de quelque prévention *(elle eut été bien prématurée)* en faveur des casemates proposées depuis par Montalembert, qui certainement sont plus parfaites que celles de luxembourg ; casemates au reste qu'on a déja adoptées en les détériorant, afin de diminuer autant que possible l'obligation qu'on doit avoir à l'auteur de tant d'inventions si propres à perfectionner l'art de la défensive.

(1) Voici ce que dit Montalembert, ce grand homme que la France a trop tôt perdu : « Cet officier, quoi qu'en ait insinué le *charlata-« nisme* des gens du métier (*l'expression pourra paroître un peu « dure, mais elle n'est pas de nous, nous ne faisons que copier Mirabeau*), « a porté des idées très ingénieuses et très neuves dans l'art des forti-

etc., *page* 207, *et il s'appuie lui-même de l'autorité de Büsching homme très instruit*), rapporte que les casemates et les souterrains de Silberberg (1) sont si froids,

---

« fications. *Système militaire de la Prusse, page* 187 ». Ce passage précede une citation des lettres de Montalembert *(lettres très nécessaires pour tout ecrivain qui voudra convenablement écrire l'histoire de ce siecle à l'époque de la guerre de sept ans)*; citation dans laquelle Mirabeau trouve, avec raison, une idée grande, hardie, neuve et vraie à plusieurs égards. Cette citation vient à l'appui de ce que nous avons déja dit de la facilité qu'on doit espérer de trouver à tenter l'escalade des systèmes bastionnés. . . . . Encore une fois nous ne saurions trop le faire observer; l'exemple récent d'Ismaïlow démontre combien est fondée l'opinion de Montalembert ainsi que la nôtre. Cet évènement prouve que l'idée de Montalembert, *grande, hardie, neuve*, peut être toujours vraie, toujours susceptible de la plus heureuse issue.

Dans le même ouvrage on trouve un passage qui n'est pas sûrement du même auteur (*on sait que Mauvillon a travaillé avec Mirabeau*). Voici ce passage : « La fumée de la poudre est tout-à-la-fois si épaisse et si pesante, qu'elle ne monte et ne se dissipe point au moyen de quelques soupiraux : un grand nombre même n'y suffiroit pas (*comment donc cette fumée se dissipe-t-elle dans les entre-ponts de vaisseau, dans les différens étages du fort de l'isle d'Aix?*) « Et voilà probablement ce « qui rendroit inutile la grande casemate de Montalembert ». LA GRANDE CASEMATE!... Ce passage n'a pas été revu par Mirabeau, et il fut certainement composé par un homme qui ne connut jamais à fond les productions de Montalembert. De plus cet homme ne raisonnoit ni militairement ni, conséquemment. Les casemates exécutées à Breslaw ne possedent, non plus que celles exécutées à Glatz, à Silberberg et à Graudenz, presque aucun des avantages de celles de Montalembert, en ce qu'elles ne sont ni aussi exemptes de fumée, ni aussi formidables, ni aussi couvertes; cependant on en parle dans le même ouvrage comme d'une nouveauté qui pourroit réussir. Pourquoi paroître douter du succès des casemates bien plus parfaites du général françois?

Nous pourrions pousser bien plus loin les critiques et les observations, sans que ces critiques puissent effaroucher les admirateurs de Mirabeau.

Au reste il est bon qu'on sache que, depuis que Mirabeau a écrit, on a essayé les casemates de quelques forteresses prussiennes : quoique moins parfaites que celles de Montalembert, le résultat des épreuves a été satisfaisant; et l'inconvénient de la fumée, tant redouté en apparence, a été nul : on peut donner des preuves authentiques de ce fait.

(1) Silberberg est une citadelle nouvelle, construite par le feu roi de Prusse, entre Glatz et Scheveidnitz.

qu'il faut, au mois d'août, communément très chaud dans ces contrées, les échauffer si l'on veut les rendre logeables.

Il est des moyens de rendre les casemates d'un séjour agréable, ou du moins très sain, et de les mettre à l'abri de la trop grande froidure comme de la trop grande chaleur, ainsi qu'il est des moyens de les garantir de la fumée des amorces : l'inspection des planches de l'ouvrage de Montalembert doit convaincre les observateurs susceptibles de la moindre attention, que cet habile militaire n'a pas méconnu ces moyens, et qu'au contraire il les a créés presque entièrement.

Quant à l'objection de la fumée, les expériences que nous avons déja citées prouvent que cette objection est vaine.

Les épreuves de l'isle d'Aix, celles faites avec succès dans les casemates imparfaites de plusieurs places de la Silésie, le démontrent encore plus complètement. Enfin les ingénieurs qui en font exécuter, dans les différens fors de Cherbourg, de bien inférieures à celles inventées et proposées par Montalembert, sont encore une autorité puissante. Dès lors, il est clair qu'il faut désormais employer les casemates dans les fortifications des places.

La question se trouve donc réduite à savoir si les casemates proposées par Montalembert ne valent pas mieux et beaucoup mieux que celles exécutées ou proposées par d'autres militaires. Nous mettrons nos lecteurs en état de prononcer ; il ne leur sera pas bien difficile de prendre

---

Dans cette forteresse comme dans toutes celles de la domination prussienne et de la domination autrichienne, on apperçoit bien clairement les efforts tentés pour arriver à un nouvel ordre de choses meilleur que celui existant ; aussi y a-t-il quelques bonnes études à y faire en les observant, Cependant Silberberg est commandé par les hauteurs voisines, et la défensive générale de cette place est mal conçus. Mirabeau le laisse entrevoir, quoiqu'en général ses renseignemens sur les forteresses de la domination prussienne aient été fort incomplets.

un parti en connoissance de cause, après une lecture réfléchie de cet ouvrage.

Nous allons d'autant plus rapidement parcourir les autres dehors, que nous croyons que l'on abandonnera l'usage de la plupart, à mesure que l'art se perfectionnera, et que d'ailleurs, dans quelques-uns des systèmes dont nous donnerons les dessins, on verra non seulement leur figure, mais encore les différentes manières de les employer. Il faut moins connoître ces ouvrages pour en projeter désormais ou pour en faire construire de semblables, que pour être en état de les défendre, d'en savoir tirer parti, plus fréquemment encore pour pouvoir les réformer en connoissance de cause; c'est ce que souvent on auroit de mieux à faire.

CHAPITRE VI.

Nomenclature, description et tracé des différens dehors autres que les demi-lunes et les lunettes à flancs retirés.

Il y a des dehors de toutes grandeurs, de toutes les formes. L'art, en se perfectionnant, devant nécessairement simplifier ses procédés, il y a lieu de croire qu'on diminuera la longueur de la liste de ces ouvrages.

Ils existent cependant, ils ont existé : il faut donc que non seulement des demi-lunes, l'ingénieur les connoisse, parce qu'on peut encore les employer quelque temps, principalement dans la fortification de campagne, et qu'on peut être obligé d'en défendre ou d'en attaquer. Pour bien connoître la filiation des idées et des découvertes dans ce genre comme dans presque tous ceux des connois-

sances utiles, et pour être plus en état de s'avancer hardiment dans l'avenir, il est bon de lier au présent le souvenir des choses qui l'ont précédé.

Nous avons parlé des chemins couverts : il y en a de seconds et de troisiemes, soutenus de redoutes ou de lunettes, casematées ou non casematées. Nous avons fait observer qu'on voyoit à Luxembourg de ces sortes de dehors ainsi multipliés (1). Nous n'avons rien à dire de ces avant-chemins couverts : ils n'ont rien qui les différencie des chemins couverts du corps de la place, qu'un profil un peu moins saillant.

Quelques auteurs ont substitué au premier chemin couvert une espece de fausse braie détachée, souvent relevée à ses angles saillans de maniere à garantir ses branches de l'enfilade : ils ont nommé cette fausse braie détachée, *couvre-face, couvre-face général* : Coehorn, dans son second système, Landsberghen, dans plusieurs de ses plans, Montalembert, dans beaucoup de ses projets, quelques autres auteurs, emploient ce dehors ou plutôt cette seconde enceinte. Il ne s'agit pas ici de ces grands ouvrages ; ils ne sont que proposés. Dans ces élémens il nous a semblé que, quant à présent (*ne pouvant embrasser les*

(1) Par le défaut d'élévation de ces ouvrages on est terriblement en prise aux effets décisifs de l'escalade.

Luxembourg, malgré son apparence formidable, est une des forteresses qu'il seroit le plus facile de brusquer, d'enlever par surprise ; et il importeroit beaucoup qu'une pareille action de vigueur, en abrégeant les lenteurs d'un siege qui demanderoit d'assez grands moyens pour être entrepris régulièrement, servît d'ouverture aux opérations d'une campagne, en cas de guerre entre la France et le prince qui possede le duché dont cette ville est la capitale.

Lorsque les Belges parurent s'agiter sérieusement pour se rendre indépendans, je leur conseillai de tenter cette entreprise. Bien conduite, elle étoit de nature à réussir ; et cette réussite, en les couvrant de gloire, eût assuré pour jamais et leur indépendance et la tranquillité d'une grande partie de nos frontieres.

L'événement a prouvé s'ils eurent tort de négliger cet avis.

principes de l'art de fortifier dans toute leur étendue) il falloit parler de ce qu'on avoit fait, plutôt que de ce qui étoit à faire. Il nous a semblé que nous devions sacrifier notre opinion particuliere à celles qu'un usage presque général encore maintenoit en vigueur malgré leur vétusté.

Après les couvre-faces généraux, viennent les ouvrages à corne et à couronne.

Un ouvrage à couronne est composé de deux longs côtés qu'on nomme aussi ailes ou branches : ces longs côtés tirent leur défense des ouvrages en avant desquels est employée cette fortification. Entre ces deux branches est une tête octogonale ou dodécagonale, composée de deux fronts de fortification, ce qui fait un bastion et deux demi-bastions : souvent on ajoute en avant de ces fronts, non seulement des demi-lunes, mais encore on place un ouvrage à corne en avant du bastion. On emploie aussi quelquefois l'ouvrage à couronne en avant de l'ouvrage à corne. Ces variantes ont-elles été regardées comme de grandes et d'heureuses conceptions ? c'est ce que nous ne pouvons dire. Dans les objections qui vont suivre, sur la quantité de résistance dont ces ouvrages se sont trouvés susceptibles dans les derniers sieges, on verra combien sont incapables d'une vigoureuse défense ces especes de fragmens d'enceintes qui furent multipliées jusqu'à l'excès dans plus d'une place.

Quoi qu'il en soit, quand on trace les fronts des ouvrages à couronne et à corne, on donne souvent moins d'étendue à leur côté extérieur que n'en a le côté extérieur de ce que nous avons nommé la petite fortification, ce qui n'augmente pas la force de ces ouvrages. Ordinairement on regle ce côté extérieur à cent vingt toises, et la perpendiculaire à vingt toises ou au sixieme du côté extérieur.

Il faut observer que l'angle flanqué des demi-bastions ne doit pas avoir moins de soixante ou soixante-dix degrés.

Les fossés, comme ceux de presque tous les dehors, sont ordinairement de douze toises de large.

Quand les branches d'un pareil ouvrage vont en se rapprochant du côté de la place, on dit qu'il est à queue *d'hironde*; quand ces branches vont en s'élargissant, on dit qu'il est à contre-queue d'hironde. *Voyez ci-après.*

Un ouvrage à corne est composé d'un front de fortification, c'est-à-dire de deux demi-bastions et de deux branches plus ou moins longues, comme celles de l'ouvrage à couronne, et défendues aussi par les fortifications en avant desquelles est placé l'ouvrage à corne. Le côté extérieur est assez ordinairement de cent vingt toises. Tout ce que nous avons dit de l'ouvrage à couronne convient à l'ouvrage à corne, le front seul fait la différence.

On place assez ordinairement une demi-lune en avant de la courtine qui joint les flancs des deux demi-bastions du front d'un ouvrage à corne; souvent aussi on forme deux retranchemens, lunettes ou tenaillons, aux extrémités des branches de ces ouvrages.

On a placé un ouvrage à corne sur la capitale d'un bastion, ou en avant d'une courtine sur la capitale d'une demi-lune.

On a encore placé quelquefois un ouvrage à corne en avant d'un ouvrage à couronne, quelquefois aussi on a placé l'ouvrage à couronne en avant de l'ouvrage à corne, et on l'a fait de plusieurs manieres: une des plus ordinaires a été de jeter, en avant du glacis de l'ouvrage à à corne, des ouvrages détachés qui tenoient lieu de deux demi-bastions et du bastion, qui forment ensemble la tête d'un ouvrage à couronne.

Dans les Elémens de le Blond on répete, d'après quelques ouvrages attribués à Vauban, que ces pieces (*les ouvrages à corne et à couronne*) sont excellentes dans certaines situations. Pour apprécier ce que c'est que cette excellence

il n'est pas inutile d'étudier les journaux des sieges faits par les François dans les provinces belgiques pendant la guerre terminée par le traité d'Aix-la-Chapelle. Il est bon d'être prévenu qu'à quelques-unes de ces places on trouvoit trois ou quatre ouvrages à corne ou à couronne en avant les uns des autres, la plupart avec leur demi-lune, leur chemin couvert, et même des lunettes aux angles saillans des glacis, ou des demi-lunes dans les rentrans entre les premiers et deuxiemes chemins couverts (*voyez pl.* 10, *fig.* 9). Malgré ces ouvrages, qui formoient sur les fronts attaqués quatre ou cinq especes d'enceintes completes, la résistance totale duroit dix ou douze jours et quelquefois moins. Ce n'étoit guère la peine, comme on voit, de tant multiplier d'aussi foibles obstacles.

Les ouvrages à corne et à couronne n'ont pas toujours des remparts, ni les profils et les dimensions qui distinguent les fortifications permanentes : souvent ces ouvrages font partie du nombre de ceux qu'on éleve en campagne : on s'en sert pour couvrir des têtes de ponts; on les éleve dans le cours d'une guerre pour s'assurer des deux rives d'un fleuve qui, dans la paix, sert de limites mutuelles entre deux états. Dans toutes ces circonstances on proportionne le profil de ces ouvrages au plus ou moins d'importance des objets qu'ils ont à remplir.

On conçoit que si un ouvrage à corne ou à couronne avoit les dimensions d'un front de grandes ou de moyennes fortifications, alors sans doute il seroit susceptible d'une plus grande résistance ; mais ce ne seroit plus un dehors, ce seroit une partie d'enceinte de place.

Si l'on jette les yeux sur la *planche* 10, *fig.* 1ere, on verra un ouvrage à couronne A avec ses deux demi-lunes *a a* et deux lunettes *b b*, qui défendent l'approches des ailes BB.

Sur la même planche, *figure* 2, est un ouvrage à corne A qui sert de réduit à l'ouvrage à couronne B. Les lunettes *bb* qui couvrent les branches de l'ouvrage à corne A fl nquent

les branches C C de l'ouvrage à couronne B. Le tout est presque toujours environné, comme ici, d'un fossé, au-delà duquel est un chemin couvert avec ses places d'armes, ses traverses et son glacis ; les deux fronts de l'ouvrage à couronne B sont couverts des demi-lunes *c c*.

Pour ne pas multiplier les planches, nous ne donnerons pas le dessin d'un ouvrage à couronne dont les bastions et demi-bastions soient détachés. Qu'on supprime les courtines D D et une grande partie des branches C C de l'ouvrage à couronne E (*figure 2, planche* 10), on aura un ouvrage à couronne par pieces détachées. Le chemin couvert E E de l'ouvrage à corne A tiendra lieu en partie des branches C C et des courtines D D de l'ouvrage à couronne.

On aura d'ailleurs une idée de cette disposition en jetant un coup-d'œil sur un plan de la citadelle de Strasbourg.

Le plan d'Huningue fera voir que Vauban a quelquefois placé des ouvrages à corne au-delà des glacis et des avant-fossés (1).

Le plan du fort Saint-David (2), qu'on trouvera dans les planches de ces élémens, montrera deux dispositions différentes d'ouvrages à corne placés sur les grands côtés d'un quarré long.

---

(1) Ce plan, ni celui de Strasbourg, ni beaucoup d'autres qu'il seroit bon d'avoir sous les yeux, ne peuvent se trouver ici : si l'on vouloit placer tout ce qui seroit nécessaire, on feroit des volumes très dispendieux.

Cependant un recueil raisonné de plans de fortifications, choisis avec intelligence, formeroient une suite très nécessaire à des Elémens de fortification. Nous pourrions fort bien nous occuper d'un pareil recueil.

(2) Ce fort a été démoli par les françois, après la conquête qu'ils en firent sous le généralat de feu Lally : j'en ai donné le dessin, pour faire connoître, autant que possible, LE FAIBLE des ingénieurs étrangers. Nous avons déja fait observer que Saint David avoit été refondu par Robins, auquel les anglois ont accordé un grand talent dans le génie et dans l'artillerie.

Ce seroit faire injure a nos lecteurs de leur expliquer longuement le moyen de tracer un ouvrage à corne ou à couronne, les ayant prévenus que le côté extérieur étoit ordinairement de cent vingt toises, la perpendiculaire de vingt toises.... Chacun de ces fronts se trace comme un front de grandes ou de moyennes fortifications, et on donne trente-cinq toises de longueur aux faces des bastions et demi-bastions, ayant soin que les défenses des ailes soient aussi directes, ou perpendiculaires, qu'il est possible.

Les contres-gardes sont des ouvrages qu'on place en avant des bastions ou des tours bastionnées.

Il y a des contre-gardes simples et des contre-gardes à flancs.

Les contre-gardes à flancs se placent en avant des tours bastionnées ou en avant des bastions : elles se défendent mutuellement, au lieu que les contre-gardes simples tirent ordinairement leur défense des demi-lunes ou ravelins sur lesquels viennent aboutir leurs branches.

Le plan du système de fortification employé à Neuf-Brisach, qu'on trouve dans cet ouvrage, fait connoître ce que sont les contre-gardes à flancs employées devant les tours bastionnées : le plan du fort Saint-David montre les contre-gardes à flancs employées à couvrir de petits bastions.

Quand on emploie des contre-gardes simples et qu'on les emploie également devant les demi-lunes et les bastions, alors elles forment une seconde enceinte qui couvre entièrement le corps de la place, si ces dehors sont aussi élevés que ce corps de la place (1), comme nous avons déja dit qu'ils devoient être.

---

(1) Dans plusieurs places de l'Europe les dehors sont presque comme des ouvrages de fortifications de campagne, c'est-à-dire qu'ils n'ont point de rempart ou qu'ils n'en ont un que très peu élevé au-dessus de l'horizon : alors ils ne couvrent pas la place et ils courent grand risque

On peut tracer ces dehors parallèlement aux faces des bastions et des demi-lunes, quand ces bastions et ces demi-lunes se flanquent à-peu-près à angles droits.

Quand l'angle flanqué des bastions et des demi-lunes est fort ouvert, on a souvent alongé la capitale *a c* de la contre-garde A, pour qu'elle flanque plus directement la contre-garde C de la demi-lune D. (*Voyez planche* 10, *fig.* 3.)

La contre-garde B a ses faces parallèles à celle du bastion. Il résulte que l'assiégeant a moins de terrain en *e*, quand il s'est emparé de cette contre-garde, pour l'établissement de ses batteries et de ses logemens, qu'il n'en auroit en *a* dans la contre-garde A. Cette disposition est donc à préférer à celle de la contre-garde A.

Quand on est dans le cas de former un projet neuf, il vaut mieux en général, pour rendre la défense plus directe, diminuer l'ouverture des angles flanqués des bastions en augmentant la perpendiculaire, et celle des demi-lunes en augmentant, comme nous l'avons fait, la longueur de leurs capitales. Alors la défense mutuelle des contre-gardes, des bastions et des demi-lunes sera plus directe, quoiqu'on ait tracé leurs faces, parallèlement aux faces des ouvrages que ces contre-gardes doivent couvrir.

La plupart des ingénieurs françois et étrangers ont tellement senti l'avantage de rendre la défense directe et perpendiculaire, qu'ils ont préféré presque toujours la disposition de la contre-garde A, malgré le désavantage

---

d'être enlevés de vive force. Souvent on les tient plus bas que le corps de la place de trois ou quatre pieds, ce qui nous semble plûs nuisible qu'avantageux. Le commandement des ouvrages de la place n'est pas alors assez considérable pour qu'on puisse tirer par-dessus les dehors en même temps qu'on se défendra dans ces mêmes dehors : les échappées des feux des tranchées écrêteront les parapets des ouvrages intérieurs, et commenceront à opérer la destruction des défenses de ces ouvrages : *il est bon de voir ce qu'on dit à ce sujet pages* 227 *et* 228.

que

qui en résulte, de donner plus d'emplacement à l'assiégeant en *c a*, à celle de la contre-garde B. Mais de cette maniere c'est tomber dans un inconvénient pour en éviter un autre.

Au lieu de couvrir une demi-lune par une contre-garde, on la couvre quelquefois par des ouvrages qu'on nomme tenaillons (*Voyez pl.* 8, *fig.* 4.).

Ces tenaillons, comme on le voit, ont une longue et une petite face. La longue face *a b* n'est point parallèle à la face *c d* de la demi-lune A. Encore ici les ingénieurs de toutes les nations, car tous ils ont tracé les tenaillons sur les mêmes principes, ont été conduits impérieusement par le sentiment de la supériorité de la défense perpendiculaire *a b*, tirée de la face du bastion A, sur la défense oblique *c d*.

Mais si la défense perpendiculaire est la meilleure pour les faces *a b* et *f g* des tenaillons E et D, pourquoi ne le seroit-elle pas également pour les faces *c d* et *c e* de la demi-lune C? Pourquoi alors n'avoir pas augmenté la longueur de la capitale de la demi-lune C, afin de lui procurer des défenses plus directes et plus perpendiculaires? Dans tous les genres il semble que la plupart des hommes craignent d'arriver trop directement au but et de découvrir trop promptement la vérité. On voit qu'en fortifications, ce qu'on se promet pour les accessoires on n'ose se le permettre pour le principal. On fait plier un dehors sous l'ascendant d'un principe, et on craint d'y assujetir les ouvrages principaux!

Quoi qu'il en soit, on retranche presque toujours les tenaillons par un rempart perpendiculaire, ou à-peu-près, sur les faces des demi-lunes, et les parties F et G servent de réduits ou retranchemens aux tenaillons E et D. Souvent encore on place en H une petite lunette défendue par les petites faces des tenaillons. Les faces de la lunette H sont perpendiculaires ou à-peu-près aux petites

faces des tenaillons D et E. On donne dix toises aux demi-gorges de ces petites lunettes, douze à leurs faces, et cinq à six toises à leur fossé. Un pareil ouvrage est évidemment trop petit et incapable de faire une bonne défense.

Ce qui pourroit sembler militer en faveur des tenaillons (1), ce seroit la défense de Lille. Mais d'abord on doit considérer que cette place fut très mal attaquée, que le feu des ennemis fut souvent intermittent; les tenaillons se trouvoient puissamment soutenus par les branches de deux ouvrages à corne collatéraux, qui fournissoient des échappemens, des revers (2), des feux croisés sur les travaux des attaquans, et qu'enfin il y avoit dans cette place une garnison puissante sous un chef (3) rempli de zele et de bonne volonté. Si l'on veut comparer cette défense de Lille à quelques-unes de celles de Landaw, celle de la citadelle de cette même ville de Lille, qui, du côté de l'esplanade par où elle fut attaquée, n'a que des bastions et des demi-lunes, on verra que les tenaillons n'ont pas fait des miracles.

Un auteur anonyme, dont l'ouvrage renferme d'excellentes vues, vues dont on sentira mieux le mérite, si l'on considere le tems où cet ouvrage fût écrit, pro-

---

(1) Avant le siege de Lille on nommoit les tenaillons grands lunettes.

(2) Ces revers, bien plus redoutables, ou du moins plus étendus et plus directs que ceux que les grandes demi-lunes du dodécagone bastionné, regardés par les successeurs de Vauban et de Cormontagne comme le dernier terme de la perfection dans l'art de fortifier, doivent prendre sur les batteries et sur les travaux dirigés contre le bastion attaqué, ne paroissent pas avoir eu des effets aussi marquans (*quoiqu'ils dussent l'être bien davantage*) que ceux que ces ingénieurs attendent de leurs demi-lunes. On pourroit donc croire qu'en général ils s'exagerent beaucoup le mérite du dodécagone bastionné, et particulièrement les avantages de leurs demi-lunes, qui ne sont pas même assez grandes pour remplir parfaitement leur objet.

(3) Le Maréchal de Boufflers.

posoit d'éloigner plus qu'on ne le fait les longues faces des tenaillons du parallélisme avec celles de la demi-lune (*ce qui rendoit plus perpendiculaire la défense fournie à ces longues branches par les faces des bastions*), et de transformer leurs petites faces en demi-bastions, qui se défendroient mutuellement sans rien emprunter de la place pour leur défense; alors les deux tenaillons formeroient ensemble une espece d'ouvrage à corne dont les demi-bastions n'auroient pas de courtines.

Ce dispositif a le mérite de parer à un inconvénient inévitable dans la maniere ordinaire de tracer les tenaillons. La petite face *f h* du tenaillon E (*pl.* 10, *fig.* 4) étant sur le même alignement que la face *c d* de la demi-lune C, une seule et même batterie, placée en I sur la contrescarpe, suffira pour rompre la partie 1. de la face du bastion A qui sert à la fois de flanc à la demi-lune et au tenaillon. Sous ce point de vue, deux ouvrages ne feroient guere plus de résistance qu'un seul. Antérieurement à l'établissement de la batterie en I sur la contrescarpe, la batterie à ricochets, que les assiégeans ont dû destiner à éteindre les feux de la face *c d* de la demi-lune C, remplit encore l'objet d'éteindre ceux de la petite face *f h* du tenaillon E: de même les feux de la face du bastion A étant éteints en tout ou en partie, la partie 1 de cette face sera autant incapable de flanquer la face *c d* de la demi-lune C, et la face *f h* du tenaillon E, que la partie 2 de la face du bastion A sera peu susceptible de flanquer la longue face *a b* du tenaillon D: seulement, si la défense de la garnison est vigoureuse et dirigée avec intelligence, de maniere qu'on se croie obligé d'établir une batterie en K pour rompre en 2 la face du bastion A et enfiler le fossé de la longue face *a b* du tenaillon F D, il y aura deux breches (*en* 1 *et en* 2) à la face du bastion A, au lieu d'une seule. Il est inutile de s'étendre davantage sur les inconvéniens d'une pareille disposition.

Si celle proposée par l'auteur anonyme dont nous venons de parler ne remédie qu'un peu à ces inconvéniens, en voici une qui paroît bien meilleure : je l'ai vue exécutée par des ingénieurs hollandois sur l'un des fronts de Bois-le-Duc (*Voyez planche* 10, *fig.* 5). Les petites faces des tenaillons D et E tiroient leurs défenses des faces de la demi-lune C, et l'angle flanqué de cette demi-lune étoit couvert par une lunette *contre-gardée* F (1), qui tire sa défense des deux petites faces des tenaillons D et E. On voit qu'il faut prendre cette lunette F et y établir du canon pour pouvoir ruiner les défenses de la demi-lune C ; encore n'est-il guere possible de monter du canon dans la lunette contre-gardée F, qu'on ne soit en même tems maître des deux tenaillons D et E. Cependant on auroit pu faire mieux, et éviter que la même batterie, celle qu'on pourroit placer en G ou en H, n'ouvre une face de la demi-lune C, ce qui détruiroit par une seule et même opération la défense que cette face de la demi-lune C doit procurer à la petite face du tenaillon D. Si l'on veut jeter les yeux sur la figure 6 de la même planche on en sera convaincu.

On voit que les cinq pieces *a b c d e* forment une seconde enceinte en avant des bastions A B, et du ravelin C. Les flancs retirés 1 et 2 des tenaillons *a* et *b* défendent d'autant mieux les faces de la lunette *c*, qu'ils ne sont pas soumis aux effets destructeurs des coups qui enfilent

(1) Je forme ce mot *contre-gardée*, pour différencier ces lunettes de celles qui, tirant également leurs défenses des petites faces de deux tenaillons, sont dans un rentrant au lieu d'être en avant d'un saillant, comme est la lunette *contre-gardée* F (*il paroît qu'on avoit nommé l'ouvrage dont il est question, une* lunette, *à cause qu'il tiroit sa défense des faces des tenaillons*, etc.). Je nomme ces lunettes *contre-gardées*, parce qu'elles ont la forme d'une contre-garde.

D'ailleurs je ne regarde pas comme contre-garde tout ouvrage, quelque soit sa forme, qui n'a pas un profil à-peu-près semblable à celui des remparts de la place.

les faces 4 et 5 de ces deux tenaillons. De même les flancs retirés 3 et 4 des contre-gardes *d* et *e* défendent d'autant mieux les longues faces 12 et 13 des deux tenaillons *a* et *b*, qu'ils ne sont pas soumis aux enfilades qui désolent les faces 6 et 7 de ces deux contre-gardes *d* et *e*.

Pour opérer la couverture parfaite des deux bastions A et B ainsi que celle du ravelin A, il ne faut que tracer les faces 8 et 9 de la lunette contre-gardée *e* jusqu'au prolongement du revers du parapet des faces 4 et 5 des tenaillons *a* et *b* : on trace les flancs retirés 1 et 2 de ces tenaillons *a* et *b* parallèlement à ce prolongement des faces 4 et 5 à une distance de six ou huit toises plus ou moins, suivant le plus ou moins de largeur et de capacité, soit du fossé, soit des ouvrages. Les flancs retirés 3 et 4 des contre-gardes *d* et *e* se tracent de même parallèlement aux revers des parapets des faces 6 et 7 de ces contre-gardes *d* et *e*, et on alonge les longues faces 12 et 13 des tenaillons *a* et *b* jusqu'au prolongement des revers des parapets, des faces, des contre-gardes *d* et *e*.

Si le terre-plain du rempart (*ainsi que les sommets des parapets qui surmontent ces remparts*) des faces de tous ces ouvrages *a b d e* et plus élevé de 6 ou 7 pieds que les flancs retirés 1, 2, 3 et 4, on voit que les flancs retirés seront aussi couverts qu'ils peuvent l'être n'étant point casematés.

On voit encore qu'en alignant le revers de l'espece d'orillon formé par le talut des faces et par l'une des extrémités de chacun des flancs retirés, à quelque distance de chacun des angles flanqués (*comme on le voit en* 14 *et en* 15, *par le tracé des lignes de feu que ces chiffres indiquent*), on aura des canons cachés, qu'on pourra d'autant mieux rendre efficaces, que le peu de largeur des flancs retirés ou le dispositif des ouvrages permettra de les placer sous des casemates : il sera très possible de les rendre absolument exemptes des inconvéniens de la fumée, en les ouvrant, soit dans les fossés aux points 16 et 17 dans les contre-gardes *d* et *e*, soit sur les terre-

plains, aux points 18 et 19, dans les tenaillons *a* et *b*.

Observations.

Nous venons de proposer un dispositif de dehors adapté à un front complet composé des bastions A et B et du ravelin C; front pareil à celui de Bois-le-Duc, en avant duquel est le dispositif de dehors qui nous a donné lieu de proposer celui des ouvrages extérieurs à flancs retirés, dont nous venons d'esquisser la disposition. Ce n'est pas que nous pensions que, dans l'état des choses, le front de Bois-le-Duc ait ABSOLUMENT besoin de ce surcroît de force, étant couvert, comme il est, d'une vaste inondation qui s'étend jusques sur les bords de la Meuse: mais nous avons pensé que, pour faciliter les comparaisons, il étoit convenable d'appliquer un pareil dispositif non seulement à un front véritablement existant, plutôt qu'à un front imaginaire, mais encore à un front semblable à celui qui avoit donné lieu à nos observations.

On pourroit trouver que l'angle mort D auroit dû mériter notre attention. Mais nous devons observer qu'en avant de cet angle mort l'inondation est encore plus vaste et plus profonde: d'ailleurs, quand cela n'eût pas été, nous n'eussions pu, sans une indiscrétion condamnable: nous permettre d'entrer trop avant, et de maniere à en faire connoître les parties foibles, dans l'examen critique d'une forteresse que nous n'vons bien connue peut-être que parce que nous étions au service de la puissance dont elle couvre les frontieres. Une raison qui vient encore à l'appui de celle que nous venons d'alléguer, c'est que nous n'avons eu qu'à nous louer de tous les chefs du pouvoir civil ou militaire auxquels nous avons pu avoir affaire dans le temps que nous avons été au service de cette puissance (*lâchement abandonnée par le ministere françois dans les temps où il pouvoit le plus importer aux François de conserver de tels alliés*), et que nous avons eu

beaucoup de raisons de vouer un véritable attachement à presque tout ce qui compose un peuple estimable, bien digne d'être l'allié des François régénérés, comme de partager pleinement les glorieuses destinées que leur assure à jamais une liberté solidement établie. Quel homme raisonnable pourroit douter que cette liberté ne soit pour tous les peuples la source des plus abondantes prospérités, quand l'union aura réuni les efforts comme les opinions?

Enfin, pour terminer ces observations par quelque chose de plus intimement relatif à ce qui doit faire le principal objet de cet ouvrage, nous devons prévenir que cette disposition d'ouvrages pourroit former une seconde enceinte complete autour d'un vieux corps de place bastionné, qu'on voudroit restaurer afin de le rendre plus susceptible de résister à la puissance des fortifications offensives. Cette seconde enceinte seroit bien plus redoutable encore si on employoit des casemates; et il seroit possible d'en employer qui seroient peu coûteuses, ou du moins qui ajouteroient peu à la dépense des révêtemens ordinaires.

Pour mieux faire sentir l'avantage des flancs retirés, tels que nous venons de proposer de les faire, nous allons donner le dessin du front de la porte de *Hintem* à Bois-le-Duc. Ce front est couvert par des contre-gardes à flancs retirés, mais ils ne le sont pas assez pour couvrir le ravelin. Nous profiterons de ce plan pour faire connoître par qu'elle prodigieuse quantité d'artillerie on défend les places à l'époque actuelle. Nous avons placé l'artillerie (*canons, mortiers ou obusiers*) en même nombre et dans le même ordre qu'elle étoit dans le temps que l'inquiete ambition de l'empéreur Joseph II sembloit menacer d'une guerre les provinces libres de la Belgique. Il y avoit sur ce seul front cinquante bouches à feu : tous les autres étoient armés dans la même proportion; et, comme le plan le montre, il y en avoit dix-neuf ou vingt dans les seuls sail lans des chemins couverts de ce même front.

Différentes sortes de dehors à-peu-près semblables à ceux dont il vient d'être question.

La figure 7 de la planche 10 montre le plan du front de la porte de *Hintem* à Bois-le-Duc. Ce front, quoiqu'enveloppé d'inondatons immenses, est couvert, comme il est aisé de s'en convaincre, par un grand nombre d'ouvrages, assez judicieusement disposés en avant des deux demi-bastions A et B, ainsi que du ravelin C (1): nous ne parlons pas des angles morts D, E, F, dont il eût été facile de mieux déguiser le vice et la foiblesse, si on l'eût jugé convenable; et sans doute on l'eût fait si l'on n'eût pas compté sur les vastes inondations qui sont en avant de ces parties de l'enceinte générale.

En avant des demi-bastions A et B on voit les contre-gardes *a* et *b* dont les flancs 1 et 2 sont retirés. Les faces 5 et 6 de ces contre-gardes tirent leur défenses des faces du ravelin C. On peut donc mettre en breche ces faces du ravelin en même tems qu'on attaque les contre-gardes *a* et *b*, ce qui ne peut que diminuer la durée de la résistance.

Cela ne seroit pas si l'on eût alongé les faces 3 et 4 de la contre-garde *c* du ravelin C jusques sur le prolongement des revers des parapets des faces 5 et 6 des contre-gardes *a* et *b*. Les lunettes ou places d'armes retranchées *d* et *e* n'ont rien de particulier qui merite de nous y arrêter.

Les pieces *f* et *g*, destinées à soutenir et à flanquer de plus près la face 7 de la contre-garde *b*, n'ont rien de remarquable. On voit qu'en les traçant on a eu l'at-

(1) Nous nous servons ici du terme ravelin, qui est celui qu'employent les ingénieurs hollandois, etc., parce que nous décrivons une fortification hollandoise. S'il s'agissoit d'une fortification françoise, nous nous servirions du terme demi-lune. Nous avons déja prévenu que ces mots expriment la même chose.

tention d'en rendre les défenses perpendiculaires : il ne s'agit donc, pour tracer de pareils ouvrages, que de savoir tracer des paralleles et des perpendiculaires. La face 8-9 de l'ouvrage F (1) est perpendiculaire à la longue branche du rempart qui joint le demi-bastion A à la partie F G de l'enceinte générale de la place : il en est de même de la face 11-13 du ravelin *g* : la face 9 et 11 de la lunette *f* est perpendicualire à la face 12-13 du ravelin *g*, et la face 13-16 est perpendiculaire à la partie F G du corps de la place. La demi-gorge 8-10 de la lunette *f* est parallele (*à la distance de douze ou quinze toises*) à la branche A F du rempart de la place, et la demi-gorge 10-11 du même ouvrage *f* est parallele à la face 12-13 du ravelin *g*. De même la demi-gorge 12-14 du ravelin *g* est le prolongement de la demi-gorge 8-10 de l'ouvrage *f*, parallele à la partie A F du rempart de la place, et la demi-gorge 15-16 est parallele à la partie F G du même rempart. Du point d'intersection ou de rencontre des demi-gorges 12-14 et 15-16, on a tracé l'arrondissement 14-51 : il sert à mettre à couvert un ou deux bateaux ou pontons servant à la communication de l'ouvrage *g* avec le corps de la place.

On conçoit qu'une batterie placée dans l'ouvrage *b*, en enfilant le fossé B F, ne peut atteindre les objets retirés dans l'échancrure 14 et 15.

Pour mettre les éleves en état de comparer ce qui existe avec ce qu'on pourroit faire de mieux sur un terrain donné et avec des ouvrages à-peu-prés semblables à ceux qu'on a coutume d'employer, nous allons donner une autre disposition, qui couvrira plus parfaitement le corps de la place, sans multiplier les ouvrages et sans

(1) On nommoit indifféremment de pareils ouvrages, lunettes, pâtés, etc.; mais, dans la position de cette piece de fortification, il nous semble qu'on doit la nommer une lunette.

beaucoup augmenter les développemens de ces mêmes ouvrages.

Nous ne prétendons pas blâmer les ingénieurs hollandois ; ils ont eu quelques raisons de compter pour beaucoup les inondations immenses qui flanquent et couvrent cette tête avancée où se trouve la porte de Hintem : mais nous supposons une situation où les inondations de la gauche d'une pareille tête ne seroient pas aussi considérables ; et une pareille situation n'est pas introuvable. Nous supposons qu'il n'y a rien à changer vers les deux rentrans D et E de la droite.

On voit qu'en avant des demi-bastions A et B et du ravelin C il n'y a toujours que les mêmes ouvrages *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*; car on pourroit, à la rigueur, se passer de la petite lunette *h*, qui retranche la place d'armes de la gauche. Mais, au moyen des flancs retirés de ceux de ces ouvrages qui n'en avoient pas de tels, et de l'alongement des faces de quelque pieces, changemens que le plan indique suffisamment, le corps de la place se trouve mieux couvert, et le ravelin C ne peut être battu ni ouvert que quand l'ennemi sera maître des pieces *a*, *b*, *c*, *d*, *e* (1). Le corps de la place ne pourroit être non plus battu ni ouvert par des batteries placées aux points *i* et *k*, comme il le pourroit être malgré le dispositif qu'on voit dans la figure 7 : de plus, les faces 12 de la contre-garde *b* 3 4 de la lunette *f* sont défendues non seulement par les feux directs des flancs retirés de la lunette *f* et du ravelin *g*, mais encore par les feux de revers, cachés et garantis par les

(1) Nous supposons que tous ces ouvrages auront toujours la même élévation que le corps de la place ; ce qui n'est pas, relativement aux ouvrages extérieurs qui enveloppent le front de la porte de Hintem à Bois-le-Duc. (*Ces ouvrages extérieurs sont bien plus bas que le corps de la place.*) Ce défaut est moins grand, comme nous l'avons remarqué, qu'il ne paroît être, à cause que les fossés sont pleins d'eau, et à cause de la vaste étendue des inondations qui enveloppent tout ce front.

oreillons 5 de la lunette *f* et 6 du ravelin *g*, qui couvrent les flancs retirés de ces deux ouvrages.

Si l'on peut supposer que l'assiégeant puisse pousser ses travaux jusqu'à la lunette *h*, et de là ouvrir en G le rempart de la place par des batteries placées en *h* ou en *h*, alors il faudroit prendre d'autres mesures : dans tous les cas on pourroit construire un grand réduit, ou mieux une caponniere casematée dans le ravelin *g*, dont les feux de revers pourroient beaucoup contrarier le passage du grand fossé.

On doit concevoir que nous faisions là une supposition inadmissible ; car d'abord l'ennemi après s'être épuisé à se loger sur le front défendu par les contre-gardes *a b c* et par les lunettes *d e*, seroit obligé de longer les chemins couverts des ouvrages *f*, *g*, *h*, dont il faudroit qu'il puisse s'emparer, et de venir tomber et s'enfiler sur les feux du rempart immense dont F G fait partie ; rempart qu'on ne peut battre d'enfilade ni de revers.

Comment d'ailleurs, dans un local semblable, où le terre-plain des chemins couverts est à fleur d'eau, et où les glacis n'ont de terre que ce qu'il en faut pour former un mince épaulement, l'assiégeant trouveroit-il l'emplacement nécessaire pour ses logemens et pour ses batteries ? Comment asseoir solidement ces derniers sur un sol saturé d'eaux, qui supporte à peine sans fléchir le poids d'un fantassin ! Tout, dans une pareille circonstance, doit nous persuader que le dispositif des ouvrages *f*, *g*, *h*, est suffisant pour déterminer l'attaque sur le front des demi-bastions A et B, et obliger un assaillant qui seroit forcé d'attaquer de ce côté, de s'emparer de six ouvrages qui sont en avant de ce front. Il faut convenir encore que la situation d'un assiégeant en pareil local ne seroit ni commode ni brillante.

On pourra fort bien observer, et on aura raison de le faire, que je n'ais point marqué un nombre suffisant de communications entre ces ouvrages. Mais d'abord je ré-

pondrai qu'il n'en existe pas davantage dans l'original : c'est un défaut sans doute ; mais, en cas d'une attaque sur ce front, attaque qui, je le crois, n'aura jamais lieu, il seroit facile d'y suppléer. Il y auroit tant de moyens de le faire d'une maniere analogue au système général de défense de cette partie de Bois-le-Duc, que cet objet seul seroit l'objet d'un mémoire très étendu : mais ce mémoire seroit peu intéressant pour des François, et d'ailleurs il conviendroit plutôt à un traité de la défense des places qu'à des élémens de fortification.

Cependant ces moyens seroient suppléés, et même ils deviendroient d'un usage plus facile et plus prompt, s'il y avoit une bonne poterne, à travers la partie H du rempart de la place, pour communiquer directement avec le ravelin *g*.

Des dehors au-delà des glacis.

Nous avons vu, au sujet de Luxembourg, qu'on mettoit en avant des glacis des redoutes casematées et non casematées : on y a mis même des ouvrages à corne et à couronne, des redoutes de toutes les formes. Quand il y a un avant-fossé plein d'eau et un avant-chemin-couvert, quelques auteurs, Landsberghen entre autres, proposent de construire au pied des glacis un retranchement général percé d'embrasures.

Ce retranchement, tel que le propose Landsberghen, quand il se lie avec des demi-lunes, comme celles qui sont en avant du glacis de la citadelle de Lille du côté de la campagne et comme il y en avoit en avant de quelques fronts de la ville d'Ypres (1), forme, avec le chemin cou-

(1) Si le lecteur jette les yeux sur les plans et journaux des sieges faits dans les Pays-Bas par les François en 1744, 45, 46 et 47, on verra ces demi-lunes ou lunettes en avant de l'ouvrage à corne appelées *ehverding*.

Cet ouvrage, dont on va voir le plan, formoit en avant et en y comprenant le rempart de la place, une troisieme enceinte, couverte par une

vert et le glacis ; un couvre-face général, susceptible d'être élevé à une grande force, et de réunir à la défense intérieure du retranchement qui borde l'avant-fossé, la défense intérieure que procure le chemin couvert du corps de la place ; tel que le propose Landsberghen, ce retranchement en dehors des glacis donne à la forme extérieure de ce couvre-face l'apparence de la deuxieme enceinte du second système de Coehorn.

Les travaux que proposent Landsberghen et les auteurs qui l'ont imité sont trop bas et sont fort exposés aux dangers des surprises et de l'escalade, dans les temps de gelées quand les fossés sont pleins d'eau ; s'ils sont secs, ces dangers sont encore plus grands.

Une garnison nombreuse pourroit beaucoup diminuer ces risques ; mais on ne sauroit trop répéter que le but de la fortification est manqué s'il faut, pour défendre les places, de nombreuses garnisons.

Comme il est certain qu'on peut perfectionner ce retranchement, ainsi que toute la défense extérieure et intérieure d'un couvre-face renforcé d'après les idées de Landsberghen, nous donnerons par la suite nos projets sur ce sujet : ces projets, modifiés par les idées de Landsberghen et par celles d'auteurs militaires encore plus éclairés que lui, déposeront sans doute en faveur de l'utilité qu'on doit retirer de l'étude des productions des bons auteurs militaires.

Si l'on jette les yeux sur la figure 9 de la planche 10, on verra en avant d'un ouvrage à corne nommé *elverding*, qui formoit l'un des fronts de la ville d'Ypres, des demi-

---

demi-lune et son réduit ; cette troisieme enceinte avoit un chemin couvert en avant duquel étoit un avant-fossé, des demi-lunes ou lunettes, et ensuite un second chemin couvert.

Du côté de la basse ville, sur laquelle les attaques furent principalement dirigées, il y avoit aussi l'équivalent des trois enceintes (bastionnées) : cependant la longueur totale de la résistance fut de ..... onze jours.

lunes au-delà du chemin couvert. Ces demi-lunes, dont les faces se tracent, autant que faire se peut, perpendiculaires aux branches des chemins couverts, sont nécessairement d'un profil très peu élevé. On ne pourroit rendre ce profil plus saillant sans tomber dans d'assez graves inconvéniens, à moins qu'on ne puisse extrêmement élever les glacis du premier chemin convert, et qu'on ne veuille adopter une construction ainsi qu'un système général de fortifications et de défenses très différent de celui qui est représenté par cette partie du plan des fortifications de la ville d'Ypres, telles qu'elles étoient en 1744.

On doit d'autant moins hésiter à adopter ces changemens qu'on ne doit pas perdre de vue ce que nous avons déja fait observer, ce qu'avant nous beaucoup de militaires très instruits, au nombre desquels on doit distinguer le fameux maréchal de Saxe, avoient fait remarquer; c'est que ces ouvrages extérieurs, bien plus bas que le corps de la place, n'empêchent pas les batteries de la tranchée de mettre en breche l'enceinte principale de la place et d'en détruire toute les défenses. Il ne s'agit pour cela, pour peu que la défense soit prolongée, que des échappées des coups qui manqueront de porter sur les ouvrages avancés.

Avant de parler de ce que nous proposons, nous allons achever de faire connoître les différens ouvrages qu'on met au-delà du chemin couvert.

Quelquefois, indépendamment des demi-lunes 1, 2, 3, qui soutiennent l'avant-chemin couvert en avant de l'ouvrage à corne représenté figure 9; planche 10, on enveloppe les angles saillans, des places d'armes rentrantes et saillantes d'ouvrages qu'on nomme *fleches*, et quelquefois petites lunettes.

Quelquefois aussi ces petits ouvrages soutiennent seuls et sans le secours des demi-lunes les seconds chemins couverts.

Si l'on jette les yeux sur la figure 10 de la planche 10, on verra une disposition qui fera connoître l'effet qu'on

peut attendre du concours des fleches ou lunettes en avant des angles des places d'armes saillantes et rentrantes du premier chemin couvert, avec les demi-lunes placées en avant des fleches qui couronnent les saillans des places d'armes rentrantes.

Les fleches *a*, *b*, *c*, *d*, placées en avant des places d'armes rentrantes A, B, C, D, font l'effet des flancs retirés, si on les considere unissant les défenses qu'elles procurent à celles fournies par des lunettes ou demi-lunes 1, 2, 3, 4, placées dans l'avant-fossé (*comme sont celles qu'on voit en avant des glacis du premier chemin couvert de la citadelle de Lille du côté de la campagne*), et flanquant, conjointement avec les fleches *e*, *f*, *g*, placées en avant des saillans des glacis des chemins couverts du bastion et des demi-lunes, les branches de l'avant-chemin-couvert 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Non seulement les fleches placées en avant des rentrans font l'effet des flancs retirés à l'égard des demi-lunes 1, 2, 3, 4, mais elles servent de réduits à ces demi-lunes. On pourroit cependant, et on en verra des exemples dans les figures suivantes, procurer des flancs retirés à ces lunettes servant de réduits, tant à ceux qui sont en avant des rentrans qu'a ceux qui sont en avant des saillans.

Nous remarquerons que, pour se conformer au principe adopté assez généralement (*principe que nous sommes loin d'admettre, comme on vient de le voir*), de donner trois pieds de commandement aux ouvrages les uns sur les autres, il faudroit que, si le glacis de l'avant-chemin-couvert 5, 6, 7, 8, 9, 10, avoit six pieds au-dessus de l'horizon, les lunettes 1, 2, 3, 4, aient 9 pieds, les fleches *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, douze pieds, et le glacis du chemin couvert A, B, C, D, quinze pieds; ce qui n'est pas, et ce qui prouve que souvent l'on doit déroger et qu'on déroge au principe qui doit déterminer à donner un commandement de trois pieds aux ouvrages qui sont en arriere d'ouvrages plus avancés.

On communique, du premier chemin couvert A, B, C, D, aux lunettes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, par une caponniere qui suit les arêtes des saillans des glacis : elle est garantie de l'enfilade par une ou deux traverses que la petitesse du plan n'a pas permis de tracer.

Ces caponnieres ont un défaut, c'est celui de se battre réciproquement, soit entre elles, soit avec les branches des chemins couverts (1). Il vaudroit mieux substituer à ces caponnieres des galeries souterraines, communiquant des fossés de la place à chacune des lunettes ou fleches : du côté de la place, ces ouvrages devroient être toujours fermés d'un mur crenelé de neuf à dix pieds d'élevation.

On pourroit ménager, dans les rentrans des demi-gorges fermées par ces murs crenelés, des poternes : elles permettroient aux troupes qu'on pourroit loger dans ces lunettes, de troubler, par des sorties et par des mouvemens bien concertés, les opérations de l'assiégeant tendantes à former des établissemens sur ces glacis.

Si l'on jette les yeux sur la *figure* 11 *de la planche* 10, on verra que les lunettes des saillans, et en avant des rentrans, sont liées par une retranchement continué, toutefois en ménageant des flancs retirés aux lunettes en avant des rentrans *a*, *b*, *c*, *d*.

Cette disposition est analogue, comme nous l'avons déja fait observer, à la seconde enceinte du second système de Coehorn : il y a cette différence cependant, que celle-ci est en avant du glacis du chemin couvert, et que la seconde enceinte du second système de Coehorn est immédiatement placée en avant d'une enceinte bastionnée.

---

(1) On pourroit, à la rigueur, remédier à ces défauts et les transformer en propriétés avantageuses à la défensive générale d'une place. Mais d'abord cela ne se feroit pas sans frais, et, pour nous faire entendre, il faudroit des développemens trop étendus pour pouvoir entrer dans cet ouvrage.

Il faut donc les réserver pour un autre tems.

Elle

Elle est sur-tout analogue à l'un des plans de Landsberghen. Il paroît que cet auteur avoit eu dessein de l'approprier à la citadelle de Lille, apparemment dans le temps qu'elle étoit entre les mains des peuples alliés et confédérés contre la France, à l'occasion de la guerre pour la succession de la monarchie espagnole.

Landsberghen ne donne point de profils : mais tout nous nous porte à croire que cette seconde enceinte, toute percée d'embrasures, conséquemment au système de cet ingénieur de faire rouler sur le canon le principal de la défense, n'étoit guère plus élevée que le glacis de la citadelle, et qu'elle ne devoit point avoir plus de six, sept, ou au plus huit pieds au-dessus de l'horizon : cette élévation étoit encore diminuée par les ouvertures de ces nombreuses embrasures. Il est vrai que, les avant-fossés étant pleins d'eau, le danger des surprises se trouve diminué considérablement, excepté dans les temps de forte gelée.

Dans une disposition qu'on voudroit projeter pour restaurer une place, ou même qu'on voudroit adapter à un objet absolument neuf, afin d'employer dans toute sa force le système de Landsberghen, on pourroit former l'enceinte entiere a, b, c, d, e, f, g, h, d'un mur casematé à deux étages, renfermant chacun des batteries couvertes.

Ici s'ouvre un champ très vaste aux plus heureuses combinaisons, suivant le plus ou moins de degrés de force qu'on voudroit procurer à une place, suivant le plus ou moins de capitaux dont il seroit possible de disposer, suivant le plus ou moins de temps qu'on auroit à consacrer à une pareille restauration : elle feroit d'une place incapable d'une résistance qu'on puisse compter pour quelque chose, une place presque irréduisible. Mais il faudroit des volumes pour les plans, les profils, les élévations et tous les détails aussi nouveaux qu'immenses et importans, que ces seules combinaisons pourroient entraîner : et nous ne faisons qu'un livre d'un volume peu considérable.

truction par les batteries de la place et mieux par des fourneaux, si l'ennemi, brusquant ses opérations et se trouvant secondé par des hasards heureux, se trouvoit maître de cette enveloppe avant la destruction complete de la partie attaquée.

Si l'on donne douze pieds d'élévation aux glacis, l'enveloppe extérieure ne pourra donner aux assiégeans aucun commandement sur le chemin couvert de la place, quand même elle auroit plus d'élévation, comme celle, par exemple, que nous allons proposer de lui donner : l'ennemi ne s'en trouvant entièrement le maître qu'ensuite d'une destruction complete, l'amas de décombres procuré par cette destruction, se répandant dans l'avant-fossé, n'auroit guère plus de cinq à six pieds au-dessus du sol (1), et encore cette élévation ne tarderoit-elle pas à diminuer par les effets des mines qui dissémineroient de plus en plus ces vastes amas de ruines.

C'est donc à cette élévation des décombres du rempart casematé ruiné qu'il faut se fixer, si l'on suppose que l'assiégeant puisse parvenir à s'en emparer. Tant qu'il sera entier il sera impossible à l'assiégeant de s'en rendre maître ; car les feux qui en partiront tiendront toujours cet assiégeant éloigné ; à quoi pourra concourir le couvre-face placé en avant de ce rempart casematé.

D'après ces considérations préliminaires, qui seroient moins nécessaires sans doute si nous ne faisions qu'un traité des principes du dessin, mais qui sont indispensa-

(1) Il faut se représenter que ces décombres seront des blocs de maçonnerie, des bouts de quilles, de revêtemens ou de pieds-droits, des voûtes de casemates sans aucune terre, desquels l'artillerie de la place fera voler mille et mille éclats meurtriers. D'ailleurs quels logemens pourroit-on faire sur des amas de pareilles ruines ? De quels effets seroient susceptibles les fourneaux qui agiroient sous les sols qu'elles couvriroint et agiteroient les différentes parties de ces immenses débris, entièrement composés de fragmens, d'agrégation plus ou moins volumineuses de briques ou de pierres ?

bles pour des élémens de fortification, qui doivent moins servir à instruire les éleves de l'art du tracé des différens systèmes, que des raisons qui doivent les faire modifier de telle et telle maniere; nous allons détailler un peu le profil de notre enceinte casematée au-delà du glacis du premier chemin couvert : on ne doit pas perdre de vue que cette enceinte est tracée dans le même esprit que les projets de Landsberghen; c'est-à-dire qu'elle est élevée sur les extrémités extérieures des glacis, que les premieres notions des fortifications ont dû déja apprendre à tracer.

Si l'on jette les yeux sur la *figure* 12 *de la planche* 10, on remarquera la ligne A B, sur laquelle est pris *le profil* A B, *figure* 13, *même planche*.

A deux toises du glacis A s'éleve, de 1 en 2, de 27 pieds, le revers du rempart casemate 1, 2, 3, 4 : ce même rempart, au moyen d'une pente de trois pieds de 2 en 3, n'a que trente pieds d'élévation de 3 en 4, malgré la profondeur de six pieds donnée à l'avant-fossé. Le sol de la premiere batterie B est élevé de six pieds au-dessus de la ligne du niveau général du terrain sur laquelle vient se terminer la pente du glacis A. Les embrasures D sont percées aussi haut que peut le permettre la voûte ou le plancher qui sépare la batterie B de la batterie C : les genouilleres de ces embrasures C sont déterminées de maniere qu'en faisnt plonger les pieces le plus possible, les mobiles ne puissent effleurer le sommet du parapet G, et qu'ils passent à trois pieds au-dessus du glacis H; élevé de six pieds au-dessus de l'avant-chemin-couvert I.

La galerie F, placée à dix ou douze toises du pied 4 du rempart casemate 1, 2, 3, 4, a dix-huit pieds de large de dehors en dehors sur dix pieds d'élévation extérieure. Les creneaux 5 sont percés de maniere à pouvoir permettre aux coups qui en partiront de raser le terre-plain du chemin couvert I.

Le parapet gazonné qui la surmonte est destiné non

seulement à mieux garantir les genouilleres des embrasures D de la premiere batterie B, mais encore, et principalement, à intercepter les coups que quelques accidens pourroient faire plonger au-dessous de la direction prolongée de l'ame des pieces, et empêcher que ces coups n'inquietent les hommes placés sur le chemin couvert I.

Cette masse intermédiaire du parapet G, placé au-dessus de la galerie F, permettra d'établir dans les chemins couverts I et de faire en toute sécurité le service des batteries de mortiers et d'obusiers, qui renforceront l'effet des batteries du rempart casematé 1, 2, 3, 4.

Si nous faisons un traité de la défense des places, nous ferons observer d'une maniere circonstanciée tout les bons effets de cette galerie isolée F, et combien, au moyen de ces puits qu'elle peut et doit renfermer, etc., elle peut servir à opiniâtrer la défense du chemin couvert par tous les moyens que procure la guerre sonterraine, plus encore que par les feux de ses creneaux. Nous nous bornerons ici à faire remarqner qu'elle ne doit être éloignée que de deux toises du revêtement 6 de la contrescarpe. Le chemin couvert I doit être aussi d'une très médiocre largeur pour la même raison, celle de mieux garantir la galerie *f* des coups de la campagne; il n'auroit que deux toises et demie de large dans son plus étroit : nous disons son plus étroit, car il faut observer qu'il auroit des parties où il seroit plus large d'environ douze pieds, devant être tracé en crémaillere comme est celui de la figure 12 de la planche 10.

Cette disposition, dont on peut se former une idée plus détaillée par l'inspection de la figure 14 de la même planche 12, permettroit de porter, sur toutes les capitales des saillans des chemins couverts, des feux très considérables; et toujours d'un front aussi étendu que seroit longue la ligne qu'on peut tirer d'une extrémité à l'autre des deux côtés de l'angle formé par les deux bran-

ches de chemin couvert qui forment chaque saillant. Ainsi tous les côtés 1, 2 des crémailleres *aaa* et *bbb* perpendiculaires à la capitale AD du saillant A B C, pris ensemble, étant égaux à l'étendue de la ligne B C, si cette ligne BC a cent toises, il y aura cent toises de feux portés (*par cette seule disposition en crémaillere du parapet du chemin couvert*) sur le prolongement de la capitale A L.

Au lieu de tracer les côtés 1, 2 des petits triangles ou crémailleres 1, 2, 3 perpendiculaires à la capitale A D, on pourroit les incliner un peu sur cette capitale, de maniere que naturellement les tirs (1) des coups partant de ces petits côtés 1, 2, puissent se croiser sur cette capitale. Il faudroit incliner davantage les petits côtés 1, 2 des triangles ou crémailleres *aaa* et *bbb* à mesure qu'ils seroient plus éloignés, soit de la capitale *a d* soit du saillant A.

Chacun des retours formés par ces crémailleres serviroit de traverse : ces côtés 1, 2, 1, 2, ayant douze pieds de longueur, les assiégés auroient une étendue suffisante pour y pouvoir mettre en batterie un mortier ou mieux un obusier, en le serrant un peu contre le côté 2, 3 de chacun de ces triangles *a a a a*, *b b b*. Au moyen de cette disposition, un chemin couvert n'auroit pas besoin de traverses (2), quelques longues que soient ses branches,

(1) Nous supposons qu'on puisse regarder comme nécessaire d'employer de la mousqueterie; car, avec de l'artillerie, canons, mortiers ou obusiers, on pourroit toujours se ménager les moyens de battre les capitales et même de les croiser, quand les crans des crémailleres ne seront pas trop éloignés de ces capitales, sans incliner sur elles ces petits côtés 1, 2 des triangles ou crémailleres *a a a* et *b b b* : cependant l'inclinaison proposée ne peut que faciliter l'emploi de ces moyens.

(2) Nous entendons de traverses solides et à demeure ; car, en cas de besoin, on en pourroit former avec des gabions ou mieux avec des sacs à terre, pour renforcer les effets des crémailleres. Ces traverses au reste seroient très peu indispensables, si l'on réduisoit, comme on le pourroit faire, le chemin couvert à neuf ou dix pieds, à mesurer depuis les sommets 4, 4, 4 des crémailleres *a*, *a*, *a* jusqu'au bord du fossé, ce qu'on pourroit faire sans inconvénient.

et l'on pourroit y mettre sans avoir beaucoup à craindre des enfilades, autant de pieces d'artillerie en batterie qu'il y auroit de crémailleres.

Observations.

Clairac, dans son Ingénieur de campagne, est un des premiers qui aient proposé de former en crémaillere le revers des parapets des ouvrages ou des parties d'ouvrages dont on vouloit défendre les saillans et les capitales par des feux directs. Depuis, plusieurs auteurs militaires, tels que Tielke, foissac, etc., ont changé au dispositif de Clairac, et l'ont même en quelque chose perfectionné; mais aucun de ces auteurs n'a proposé ces crémailleres pour les adapter à l'usage des fortifications permanentes, et de maniere à soustraire l'artillerie qu'on voudroit employer sur de longues branches de chemins couverts, ou d'autres ouvrages non casematés, aux effets destructeurs des enfilades des batteries des tranchées. En traitant de la fortification de campagne, je montrerai comment, au moyen de ces crémailleres, on peut défendre une redoute ronde par des feux croisés, bien propres à renforcer les feux directs qui peuvent partir des sommets des angles saillans et rentrans des crémailleres de cette redoute. Cet apperçu pent devenir très intéressant, et n'avoir encore été saisi par aucun auteur militaire.

Si l'on vouloit encore mieux défendre les capitales on pourroit, en avant de chacun des saillans du rempart casematé élevé sur la ligne qui termine le glacis du premier chemin couvert, former l'espece de contre-garde F. Cette contre-garde, qui envelopperoit l'extrémité du saillant G sans cependant contrarier l'exécution de feux d'aucun des feux des casemates de ce saillant auroit les mêmes profils que toutes l'enveloppe casematée, dont le saillant E fait partie : cette espece de contre-garde empêcheroit que l'assiégeant ne puisse enfiler ni le fossés entre les

faces du saillant G, ni les galerie crenelées H et G, par des batteries placées en L et en M, et précédemment dans la campagne sur les prolongemens de ces fossés, ni ruiner l'angle flanqué du saillant G. Il est bon d'observer qu'il ne pourroit le faire qu'après l'entiere destruction de l'ouvrage F, encore faudoit-il qu'il se puisse loger sur les décombres de cette contre-garde F. On verra le pourquoi dans le Traité de la défense des places, et l'on y verra aussi par quels moyens on pourroit rendre ce logement presque impossible

Il est encore certain que l'assiégeant pourroit abréger beaucoup les longueurs de ses opérations et les dangers de son entreprise, en s'attachant à détruire le saillant G, assez complétement pour donner jour à ses batteries placées en L et en M, et leur procurer la facilité de pénétrer par le saillant E et d'enfiler et même de prendre des revers (1) le long de l'intérieur des faces E N et E O. Nous donnerons, soit dans la défense des places, soit dans un ouvrage plus étendu sur les fortifications et plus développé que celui-ci, les moyens d'empêcher la destruction de cet angle saillant G, quand même l'assiégeant à force de soins et de dépenses, auroit pu parvenir à se loger convenablement sur les débris de la contre-garde F, Ces moyens seroient beaucoup renforcés par la construction des traverses qu'on voit en 1, 2, 3, 4, 5 et 6 (*figure* 12, *planche* 10), et plus distinctement en P et en Q (*figure* 14 *même planche*). Ces traverses seroient des sections de remparts casematés de mêmes dimensions que l'enveloppe casematée dont le saillant G fait partie, et ordinairement tracées perpendiculairement aux faces

(1) Ces reves contre des remparts casematés auroient des effets bien moins dangereux et bien moins destructeurs que contre des remparts découverts, comme ont ceux qu'on voit ordinairement : cependant, comme les casemates doivent être intérieurement très ouvertes, les boulets pourroient pénétrer par les grandes ouvertures et occasionner des désordres contre lesquels il faut se précautionner.

auxquelles elles viendroient s'unir. En avant de la contre-garde F on placeroit une portion de galerie crenelée et isolée k de mêmes profils et de mêmes dimensions que les parties de galeries H et I. Les parties 55 et 56 pourroient former un second chemin couvert intérieur, augmenter en cette partie la largeur des fossés.

La figure 15 de la planche 10 présente une autre disposition d'après les mêmes principes. Cette disposition nous paroît en général avoir bien moins d'avantages que la précédente, car cette contre-garde B a non seulement un plus grand développement, mais elle ne renforce pas les défenses de la capitale ACE, comme la contre-garde F de la figure 14 renforce les défenses de la capitale A N par les feux puissans et nombreux qu'elle peut porter sur cette direction. Cependant s'il falloit flanquer quelque ouvrage avancé qu'on ne puisse abandonner sans risques à ses propres forces, ou qui ne seroit pas suffisamment défendu par l'un des côtés du saillant A, on pourroit augmenter la quantité de ces feux flanquans, au moyen de ceux que pourroient fournir les faces de la contre-garde angulaire B. En C et en D nous avons marqué les traverses dont nous avons parlé ; traverses dont le bon emploi, les emplacements judicieux doivent nécessairement augmenter les difficultés des opérations d'un siege, en obligeant l'assaillant à opérer la destruction complete des faces des ouvrages attaqués, quelles que soient leurs dimensions et leur étendue ; travail nécessairement très pénible et très long, qui ne peut que considérablement délabrer la place et en rendre la garde très difficile après la conquête, par la presque impossibilité qu'il y auroit à en faire les réparations, au milieu du tumulte et des embarras de toute espece dans lesquels jettent nécessairement les grandes opérations militaires.

Nous avons marqué les petites traverses *b*, *b* au bout des galeries crenelées *a*, *a* : ces traverses doivent être en général dans les mêmes dimensions que les galeries cre-

nelées *a*, *a* : on peut y ajouter les traverses *c*, *c*, pour procurer de doubles défenses à la partie *d*, *d*, *d* de la galerie crenelée qui est en avant de la contre-garde B. On voit en *e* une traverse de terre destinée à mieux garantir de l'enfilade les parties larges du chemin couvert ; ou du fossé, si l'on préféroit d'élargir le fossé, ou plutôt avant-fossé *f* qui sépare la galerie crenelée *a* du chemin couvert *g*.

Nous disons mieux garantir ; car on a vu que la disposition en crémaillere du parapet du chemin couvert est plus propre que toute autre mesure à mettre à couvert de l'enfilade l'artillerie qu'on pourroit vouloir mettre en batterie le long des branches des chemins couverts, sans diminuer, comme le font les traverses de terre en usage sur les remparts ordinaires, l'étendue des lignes de feu que doivent fournir les ouvrages. Chaque crémaillere met une bouche à feu à couvert de l'enfilade, comme pourroit le faire une traverse, et ne supprime pas une seule bouche à feu. Si l'on étoit obligé de mettre sur un front pareil autant de traverses que de bouches à feu, le nombre des bouches à feu seroit diminué de plus de moitié.

Je n'ai point parlé du tracé des contre-gardes circulaires ou angulaires : ces opérations, infiniment faciles à imaginer si on ne les connoissoit pas déja, ressemblent à celles que nous avons décrites. La contre-garde *f* de la figure 14 est composée de deux parties droites, chacunes parallele à l'extrémité des faces du saillant G : elles peuvent être déterminées de maniere à n'avoir chacune qu'une longueur de vingt à vingt-quatre pieds au plus, pour ne pas trop gêner les feux des casemates du saillant G : les deux parties droites et paralleles aux faces de ce saillant sont jointes par une portion de cercle décrite du point G pris pour centre, comme nous avons vu qu'on décrivoit les arrondissemens des contrescarpes. La galerie K est décrite du même point G en avant de la contre-garde F,

à une distance égale à celle qui sépare les galeries crenelées H et I des parties 55 et 66 du chemin couvert, ou même si les parties 55 et 66 font partie des fossés, à une distance d'autant plus grande, qu'on pourroit avoir plus à craindre, en cas de siege, des fourneaux surchargés *ou globes de compression* (1) *de l'assaillant*, sans que jamais cependant cette distance puisse avoir besoin d'excéder cinq ou six toises.

La contre-garde angulaire B de la figure 15 est élevée sur les lignes qui sont le prolongement des galeries *aa* : les galeries *ddd*, de mêmes profils et de mêmes dimensions que les galeries *aa*, enveloppent la contre-garde B.

Les faces du saillant *ddd*, formées par la galerie crenelée, se tracent parallèlement aux faces de la contre-garde B. Elles en sont éloignées plus ou moins suivant les circonstances, ainsi que d'après les mêmes principes et les mêmes intentions qui reglent, comme on vient de le voir, la distance de la galerie crenelée K de la contre-garde circulaire F de la figure 14.

Les traverses *bb* et *cc* se tracent perpendiculairement ou à-peu-près aux galeries *aa*.

Si l'on répugnoit à donner plus de largeur au chemin couvert en *cc* et au point où se trouve la traverse de terre *e*, on pourroit tracer la galerie crenelée ainsi que ses traverses, comme on le voit fig. 16 : alors l'avant-chemin-couvert auroit dans toute son étendue les mêmes dimensions, et n'auroit presque pas besoin de traverses.

Nous avons dit dans ce chapitre qu'on pourroit former des flancs retirés à des ouvrages en avant des glacis, et

(1) C'est ainsi qu'on appelle les fourneaux excessivement chargés, depuis que Bélidor en a découvert les propriétés *(propriétés qu'il a su étendre et varier considérablement)*, et qu'il a donné les moyens de les faire servir à abréger les longueurs qu'on éprouvoit aux attaques des places contreminées. Il nous a paru qu'on pouvoit aussi faire servir ces propriétés du globe de compression à la défenses des places, et que cette innovation changeroit totalement les principes de la guerre souterraine.

nous nous sommes promis d'en donner un exemple : cet exemple ne doit pas être trivial. Rien ne seroit sans doute plus facile que de reculer de cinq à six toises une partie de chacune des faces d'un ou plusieurs ouvrages, et d'appeler flancs retirés ces parties reculées de la direction générale des faces. En élevant l'angle flanqué de six ou sept pieds plus que ces parties brisées et retirées, comme nous avons recommandé de le faire, et pratiquant sous ces parties exhaussées quelques souterrains, soit avec des voûtes, soit avec des planchers de grosses charpentes, si les contrées voisines sont abondantes en bois, afin de mettre à l'abri des plongées une partie de la garde de ces ouvrages, on augmenteroit l'efficacité des bons effets des flancs retirés. Les souterrains éviteroient les sujets de craintes que pourroient avoir les esprits timides au sujet de ces parties exhaussées, en procurant les plus grandes facilités pour les réduire au niveau des terre-plains les moins saillans des ouvrages : il ne faudroit pour cela que ruiner par des fougaces (1) les pieds-droits qui soutiendroient les retombées des voûtes de ces souterrains, ou les piliers et étais qui en supporteroient les planchers de grosses charpentes : dès lors plus de craintes de voir ces saillans élevés fournir des commandemens contre la place.

Nous venons d'indiquer bien des avantages à procurer aux ouvrages avancés au-delà des glacis : il ne faut pas négliger les observations qui mettent en état de se prévaloir de tels avantages, mais on peut encore faire mieux.

Nous n'avons pas besoin de donner de préceptes pour retirer une face ou un flanc dans toute circonstance analogue à celle dont il s'agit, il ne faut que savoir tracer une parallele. Nous allons donc citer pour exemple un ou-

(1) On appelle fougaces des fourneaux peu chargés de poudre et destinés à opérer des effets peu bruyans, mais souvent très décisifs ou très utiles par la fréquente répétition et l'à-propos de leur emploi. Des fougaces sont de petites mines.

vrage qui, sans être bien compliqué, demande quelques attentions, et de ces attentions qui sont plutôt d'un militaire instruit que d'un officier qui ne seroit que dessinateur.

Soit un angle saillant (1) A (*pl.* 10, *fig.* 17), faisant partie du chemin couvert d'une place qu'on veut restaurer, et pour laquelle on ne veut point employer les grands remparts casematés, faute de temps ou d'argent, ou parce que, ne prévoyant pas garder une pareille place, on ne voudroit employer, au lieu des constructions solides, mais dispendieuses, qui caractérisent les grandes fortifications, que des fortifications provisionnelles : on pratique en avant de ce saillant A la fleche B, pour soutenir la lunette à flancs retirés C placée en avant de l'avant-fossé, de maniere à garantir de l'enfilade les branches des saillans de l'avant-chemin-couvert.

Cette lunette est composée d'une tête *a* décrite de l'angle flanqué *d* de la fleche B, pris pour centre, plus élevé de six ou sept pieds et même plus que les flancs retirés *b* et *c*, construits sur l'alignement des branches *ee* et *ff* de l'avant-chemin-couvert.

Ces flancs retirés *b* et *c* peuvent avoir de douze à dix-huit toises de longueur, et la tête *a* de cette lunette C peut avoir de vingt à trente toises de développement.

On conçoit que les feux partant de la tête *a* de la lunette *c*, secondés par ceux qui seront fournis du chemin couvert détaché *iii*, placé en avant de cette tête, battront les sapes qui chemineront sur les capitales, tandis que les flancs *b* et *c*, secondés des faces de la lunette B et des autres ouvrages, attaqueront vivement les batteries à ricochets qu'on auroit pu établir pour battre d'enfilade les branches *ee* et *ff* de l'avant-chemin-couvert.

(1) On conçoit qu'on peut répéter sur tous les saillans et sur tous les fronts l'opération dont on donne le détail et l'explication, si l'on juge convenable de placer sur tous ces points de pareils ouvrages.

Il seroit trop long de développer ici (*car nous sommes trop forcés de nous resserrer pour pouvoir dire tout ce qu'il faudroit*) comment, avec de la grosse charpente, on pourroit pratiquer, sous la tête *a*, des souterrains aussi solides que s'ils étoient voûtés, et par conséquent aussi complètement à l'abri des plongées des boubes; car nous supposons qu'il est question de fortifications provisionnelles. S'il n'y avoit pas de charpente en suffisante quantité, on pourroit au reste former les souterrains avec des voûtes de maçonnerie : ces voûtes ne pourroient être ni assez grandes ni d'un travail assez dispendieux pour augmenter les frais de ces sortes d'ouvrages, ni pour en alonger beaucoup la construction.

Ce que nous disons des souterrains de la tête *a* de la lunette C peut se dire aussi de la galerie crenelée *iii* placée sous le chemin couvert avancé, qui enveloppe cette tête et les flancs retirés de la lunette C ; on pourroit placer de pareilles galeries sous les traverses *kk*, et les continuer sous toute la longueur de chacun des retours *ll* des branches de chemin-couvert *ee* et *ff*, qui viennent communiquer avec le chemin-couvert avancé *iii*; ces galeries fourniroient un surcroit de défense à la tête *a* de la lunette C. On devroit encore placer des poternes derrière les oreillons 1 et 2, pour ménager aux troupes de garde dans la lunette C la facilité de faire des sorties dans son fossé.

On pourroit placer de pareils ouvrages en avant des places d'armes rentrantes : dans cette position, ils ne seroient pas aussi nuisibles qu'ils le doivent être ici. L'on voit qu'indépendamment des feux qu'ils portent sur les sapes (1), leurs flancs retirés, et presque à couvert des enfilades, contrarient les effets des batteries à ricochets,

(1) Nous avons déja fait observer que les sapes cheminent en recevant souvent les capitales des saillans attaqués. Ainsi un ouvrage dont les feux peuvent battre les sapes, défend aussi par les mêmes feux sa capitale, et *vice versa*.

établies (*sur les prolongemens des chemins couverts et des pieces de fortification qu'ils couvrent*) afin de les enfiler, en même temps que tout l'ensemble de l'ouvrage garantit des effets des batteries à ricochets les branches *ee* et *ff* de l'avant-chemin-couvert. Mais si, sur un front qu'on voudroit beaucoup fortifier, on en plaçoit, en avant de tous les saillans, d'une disposition (*comme est celle indiquée fig.* 10, *pl.* 10), tant des fleches *e*, *f*, *g*, que des demi-lunes 1, 2, 3, 4; alors un pareil front seroit aussi fortifié qu'il le peut être par ces sortes d'ouvrages. Vu leur proximité ils se soutiendroient mutuellement; et l'avant-chemin-couvert, au lieu d'être continu, seroit par parties détachées, comme plusieurs auteurs, au nombre desquels sont Trincano et Fallois, ont souvent recommandé de le faire. Dans cette disposition dont les *fig.* 17 et 18 peuvent donner une idée, il y auroit plus d'ensemble entre les différentes parties détachées de l'avant-chemin-couvert, qu'on n'en trouve dans les ouvrages du même genre proposés par les auteurs que nous venons de citer.

Nous estimons qu'en général on peut regarder un chemin couvert comme un bien médiocre ouvrage, quand il n'est pas soutenu, parfaitement et de très près, par des ouvrages très nombreux ou très étendus.

Cugnot est bien plus sévere que nous, car il improuve les chemins couverts et les supprime entièrement; il ne conserve qu'une espece de glacis pour garantir ses revêtemens des effets des batteries de la campagne. Quand on a lu son ouvrage avec l'attention qu'il mérite, il est bien difficile de ne pas être de son avis. Mais nous ne saurions trop le faire observer dans cet ouvrage, ce n'est pas le développement de tels ou tels systêmes que nous donnons, ce sont des élémens de fortification, c'est-à-dire l'exposition de tous les systêmes employés ou proposés : des élémens doivent être aussi généraux qu'il est possible. Souvent, quand nous indiquons, comme il nous est souvent arrivé

de le faire, des améliorations à tel ou tel système; si, comme nous le présumons, ces améliorations sont bonnes, c'est relativement au système auquel elles sont applicables. Il est une justice, et l'on ne doit jamais s'en écarter; il faut juger chacun suivant ses œuvres, d'après les lumieres qui l'ont guidé, les préjugés qui l'ont pu égarer dans le temps où il a écrit. D'ailleurs on sait que Solon disoit qu'il n'avoit pas donné les meilleures lois possibles, mais les meilleures lois convenables pour les Athéniens. De même, sans cependant présumer être un législateur dans l'art des fortifications (*puisque dans ce moment il n'est question que d'élémens, et même d'élémens un peu ressemblans à ceux de le Blond*), quand nous proposons des améliorations, elles pourroient être les meilleures pour tel ou tel système, pour telle ou telle disposition d'ouvrages, etc. sans être assurément ce qu'il y a de mieux à faire. Il faut se rappeler que ce mieux, en pareille circonstance, est absolument un mieux relatif, fort éloigné nécessairement d'être le mieux absolu.

CHAPITRE VII.

Des dehors très éloignés des places.

Ce ne sont pas seulement des redoutes avec ou sans réduits, des tours, des ouvrages à corne, des bonnets de prêtre (1), qu'on a placés ou proposé de placer en avant

(1) Ces ouvrages, composés de deux rentrans, qui sont des angles morts, et de trois saillans, ont été réprouvés avec raison par le plus grand nombre des ingénieurs; cependant on en voit d'exécutés à quelques places. Il y a tout lieu de croire qu'on n'en verra plus

tionnés

des forteresses. On a employé des forts complets ou bastionnés, ou à tenailles, ou angulaires; et, ces forts, ayant chacun leurs défenses propres et particulieres, soutiennent souvent une enceinte générale qui les renferme fort en avant des murs de la place. Stettin et Scheveidnitz, forteresses de la domination prussienne, sont les places, où ce système de fortification, par forts détachés, est le plus sensible et le plus complètement employé; Neiss, sur les points où cette forteresse n'est point couverte d'une très excellente inondation, qu'on peut former à volonté sur presque tous les fronts de son enceinte, par le moyen des eaux de la riviere de même nom (*la Neiss*), est aussi à-peu-près dans le même système. Mais il est dommage que le fort de Prusse, le principal des ouvrages qui sont en avant de cette ville (1), ne soit pas capable d'une plus vigoureuse défense (2), non pas seulement parce qu'il est à simples tenailles et que ces tenailles forment des rentrans très obtus, mais parce que ce fort est de dimensions beaucoup trop petites. On devoit d'autant mieux se décider à lui donner tous les degrés de force et de résistance qu'on auroit pu lui procurer, que Neiss ne peut être attaquée

(1) Nous disons de cette ville, parce qu'il y a plusieurs forts du même nom auprès de plusieurs places des états prussiens; il y a un fort de Prusse entre autres auprès de Stettin.

(2) Si nous faisions un supplément au système militaire de la Monarchie prussienne, ouvrage qui seroit bien nécessaire pour completer le travail de Mirabeau, travail au reste que ce grand homme se proposoit de revoir, sentant combien il avoit besoin d'être retouché *(voyez page 372)*, nous pourrions entrer dans plus de détails, et de détails satisfaisans pour les militaires et les amateurs éclairés; mais ils sont trop étendus pour entrer dans ces élémens.

Nous pourrons dans quelques ouvrages qui suivront celui-ci, donner ces détails, dont beaucoup seront aussi neufs que curieux.

En attendant, ceux qu'on trouvera dans ce livre, quelque peu étendus qu'ils paroissent, peuvent servir de supplémens, et de supplémens, qu'on chercheroit en vain ailleurs, à ce qu'on trouve dans l'ouvrage de Mirabeau sur les forteresses de la domination prussienne.

que par ces points, et qu'ils ne laissent pas d'avoir une certaine étendue.

Ce qui pourroit donner de la défaveur à ce système, d'après lequel on fortifie les places par le moyen de forts ou d'autres grands ouvrages détachés et portés fort en avant, c'est que Scheveidnitz fut enlevé par surprise par le défunt général Laudhon; c'est que Stettin auroit pu être emporté par escalade dans le cours de la même guerre, si l'on eût suivi les conseils de Montalembert. Toutes les places, on ne sauroit trop le redire, toutes les places auront les mêmes risques à courir, quelque soit le système employé pour les fortifier, si les ouvrages sont trop bas, etc.; et tous les systêmes seront à couvert des risques des surprises et de l'escalade, si l'on prend les précautions suffisantes pour se mettre à l'abri de pareils dangers. Ces précautions font partie des vrais principes de l'art de fortifier ; elles sont très variées ainsi que très étendues, si on les considere dans l'application qu'elles sont susceptibles d'avoir, soit pour mettre à l'abri des surprises des ouvrages déja existans, soit, ce qui est plus facile, pour les garantir de ce danger tout en les projetant ou en les construisant.

La maniere de fortifier une place en employant des forts détachés n'est point en soi mauvaise; elle n'est pas non plus de l'invention des Prussiens, quoique ce soit dans les états de la domination prussienne qu'on trouve le plus d'exemples exécutés de ce genre de fortification. Nous avons lieu de croire que des François en ont suggéré l'idée au feu roi de Prusse, qui a dû presque toutes ses connoissances, et peut-être la plus grande partie de ses succès en tout genre, aux auteurs de cette nation. Trop souvent dédaignés dans leur patrie par un ministere corrompu et par des compatriotes insoucians et ingrats, cette coupable indifférence forçoit ces auteurs françois, militaires ou autres, à aller ailleurs cacher leur juste dépit, ou chercher un acceuil plus digne de leurs talens, et con-

courir à la gloire ainsi qu'à la puissance d'un gouvernement qui ne fut vraiment grand que parce qu'il sut les accueillir et les employer. Si la nouvelle constitution peut remédier à ces malheurs, ce seul bienfait peut être la source d'avantages immenses, et retenir en France des talens précieux, bien autrement importans, productifs et recommandables, que ces capitalistes, nuls par eux-mêmes, dont l'absence paroît inquiéter tant de gens timides ou incapables de prendre un parti décisif et tel qu'il conviendroit de le prendre.

On pourroit regarder les anciens forts de Fribourg, le fort Orange de Namur, quelques parties de Luxembourg, comme quelque chose de semblable au système employé à Scheveidnitz : on se tromperoit. Ces grands ouvrages étoient autant destinés à servir de citadelles qu'à occuper des hauteurs dont on vouloit éloigner l'assaillant; et les places auxquelles ils appartenoient pouvoient être attaquées par tous autres points. Les fronts de Namur entre la Sambre et la basse-Meuse, fronts en avant desquels étoient les forts Saint-Antoine, d'Espinoir, de Saint-Fiacre, de Coquelet, etc. (1), auroient eu plus de ressemblance au système employé à Scheveidnitz, principalement si ces forts, placés sur des hauteurs séparées par des scissures ou vallons très étroits, eussent été plus complets, s'ils eussent été liés entre eux par un couvre-face ou par un chemin couvert général et commun à tous ces forts. Le maréchal de Saxe a proposé des tours rondes dont il forme une enceinte fort en avant des fortifications qui enveloppent les citadelles construites d'après son système. Ces tours ne sont pas de grands ouvrages; mais le général saxon leur en suppose assez mal-à-propos les propriétés, et il les lie entre elles par des lignes à redens. Ces lignes

(1) Voyez un plan de Namur : on en trouve un dans le recueil des plans et journaux des dieges de la dernière guerre de Flandre, par deux capitaines étrangers, au service de France. *Strasbourg.*

forment une vaste enceinte en avant de ces tours et à une grande distance des ouvrages de la place.

Les tours de Montalembert, et bien mieux encore ses forts angulaires, tels que ceux que ce général n'a pas encore fait connoître, mais que nous publierons incessamment, peuvent servir à donner une idée de la fortification adoptée pour Scheveidnitz, quand ce général les emploie, comme il l'a fait, en avant du bourg de l'isle d'Aix. (*Voyez à ce sujet, dans les planches, les détails relatifs aux différentes manieres proposées pour fortifier cette isle*). Nous ne pouvons, faute d'espace, donner tout le développement qu'il seroit à propos de donner aux principes de fortifier par forts détachés.

Si l'on considere ce que ce général propose, dans le cours de son ouvrage, pour s'emparer des hauteurs qui environnent Cherbourg, si l'on examine ce qu'il propose encore pour les environs de la Cité Valette et des autres villes situées autour du principal port de l'isle de Malte; comme les ouvrages qu'il emploie sont absolument isolés et indépendans les uns des autres, on pourra trouver que ce dispositif auroit quelque analogie avec celui employé à Namur entre la Sambre et la basse Meuse : c'est ce qui seroit si les ouvrages proposés par le général françois, si même ceux que j'ai imaginés pour remplir le même objet, étoient aussi foibles, aussi faciles à emporter l'épée à la main, dans une attaque générale et dans une surprise, que les ouvrages employés à Namur, à Luxembourg et ailleurs. Si, au lieu de ces ouvrages, on employoit (*au moins sur les points principaux*) les forts angulaires dont nous avons fait mention dans les pages précédentes; et si ces forts étoient enveloppés d'un couvre-face général : alors cet ensemble auroit beaucoup d'analogie avec l'enceinte la plus étendue de Scheveidnitz; ou, pour parler plus correctement, ce genre de fortification, quoiqu'en apparence analogue à celui employé autour de cette forteresse, seroit bien autrement redoutable,

Si, pour mieux et plus complètement dominer un système d'eaux (*ou, ce qui est la même chose, un certain nombre de rivieres qui coïncident dans les points peu éloignés les uns des autres*), si l'on veut donner une grande influence à une place; alors on peut augmenter les rayons du centre de la place principale aux différens forts qui forment sa grande enceinte : ces rayons peuvent être, sans risques, d'autant plus grands, que les forts qu'on emploiera seront formidables, qu'ils seront plus susceptibles de fournir des feux mieux couverts et plus nombreux. Ces forts ne peuvent être alors que les nouveaux (*forts*) imaginés par Montalembert, ou ceux que j'ai depuis long-temps projetés pour remplir ces destinations importantes.

Ces forts exigeroient tous un siege régulier. En éternisant un siege ou plutôt une série de sieges qui se succéderoient, et forçant l'armée assiégeante à rester long-temps sur les mêmes points, il en résulteroit que les subsistances de cette armée assiégeante, que ses approvisionnemens de toute espece deviendroient de plus en plus difficiles, jusqu'à une terme où l'on conçoit facilement qu'ils seroient impossibles à réaliser.

Ces forts garantiroient une ville des dangers des bombardemens : sous ce point de vue, rien de plus propre à procurer aux grands établissemens de marine, aux arsenaux, aux grands ports, où s'exécutent les principales constructions, toute la sécurité qu'on doit s'efforcer de maintenir dans leur intérieur. On trouvera qu'ils peuvent produire de plus grands avantages, si lon considere que, tandis qu'ils retiennent comme enchaînée l'armée assiégeante autour du grouppe qu'ils forment, cette armée ne peut dévaster les contrées voisines.

Si lon veut se former une idée de la force et de l'etendue d'influence qu'on peut donner à une place, au moyen des forts (*susceptibles de la plus grande résistance*) que nous proposons d'employer dans certains cas comme sys-

tème général de défense, il ne faut que se rappeler un fait rapporté par l'auteur de l'Ingénieur de campagne que Tielke et bien d'autres auteurs ont beaucoup copié sans en prévenir leurs lecteurs.

Après la prise de Philisbourg par les François, les ennemis, maîtres de la rive droite du Rhin, malgré la perte de cette place, faisoient des courses jusques sur ses glacis; leurs hussards enlevoient les hommes qui sortoient, les animaux qui pâturoient (*en se prévalant d'un rideau, en se prévalant des inégalités ou mouvemens des terrains environnans*;) ils faisoient passer leurs convois à la moyenne portée du canon des remparts. On fit réparer et construire quelqnes redoutes (*soutenues des feux de la place*), qui dominoient au-dela du rideau, etc.: alors les hussards ne parurent plus; les ennemis furent obligés de faire leurs transports à travers les bois, et la garnison put jouir des pâtures qui étoient dans les environs de la place. D'après les bons effets de quelqnes redoutes bien placées, on peut, avec de la réflexion et quelques attention, présumer quels grands effets pourroient produire des forts redoutables par lesquels on domineroient tous les sols, hauts ou bas, qui pourroient environner au loin une place à laquelle il seroit important de donner une puissante influence et une sphere d'activité très considérable (1), en même tems que les ouvrages détachés qui procureroient ces grands avantages, n'exposeroient pas la garnison aux pertes

(1) En cet endroit nous ne parlons, pour étendre l'influence d'une place, que des seuls moyens fournis par l'art des fortifications. On a pu voir dans l'Essai sur la maniere dont un ingénieur doit envisager l'étude de la géographie physique et de la topographie militaire, essai qui est au commencement de ce volume, page 76 et 77, et dans le Traité sur le profil topographique, qui fait partie de cet essai, mais particulièrement page 85, les moyens d'étendre l'influence d'une place par les eaux. Ces apperçus sont absolument neufs et de la plus grande importance sous presque tous les rapports civiles et militaires.

qui résulteroient de l'enlevement par surprise de quelques-uns de ces forts.

En prévenant que des forts détachés, destinés à former une enceinte, doivent pouvoir se soutenir par eux-mêmes, doivent avoir des feux nombreux et bien couverts à faire agir, des communications entre eux et avec la place principale parfaitement établies, enfin en disant que de pareils forts doivent être éminemment à couvert des surprises et des escalades, nous avons posé tous les principes que nous nous proposions d'établir sur ce système général de défense, employé aux fortifications par grands forts isolés.

Entrer dans les détails des tracés, des profils, des élévations de ces forts et des différens ouvrages qui peuvent les suppléer, ce seroit s'engager à composer une espece d'encyclopédie. Il faut donc renvoyer ces objets à un ouvrage plus volumineux; car ils sont trop variés, et aussi trop importans, pour pouvoir être seulement esquissés dans cet ouvrage. Ils perdroient nécessairement beaucoup si on négligeoit de les bien faire connnoître et de développer suffisamment tout ce qui peut leur appartenir; et c'est ce qu'on ne peut faire sans embrasser un champ très vaste. Nous ne nous engagerons donc pas, quand à présent, dans les travaux que nécessiteront les développemens d'objets aussi neufs qu'intéressans.

L'objet principal de ce chapitre est de faire fermenter les idées des jeunes éleves qui le liront, en fixant leurs yeux sur des objets dont les livres élémentaires n'ont point encore parlé, du moins quant aux fortifications permanentes; car, même dans les plus anciens auteurs ainsi que dans la plupart des écrivains militaires modernes, on voit les fortifications provisionnelles présenter des systêmes entiers d'ouvrages divers, forts ou redoutes détachées.

Dans ce que nos lecteurs ont vu de cet ouvrage, ils on dû connoître les principes généraux des fortifications. Ces principes sont applicables à des forts détachés en avant

comme à ceux employés de toute autre maniere. Comme il faut qu'ils s'habituent à faire d'eux-mêmes toutes les applications nécessaires, ces principes généraux doivent suffire à ceux qui ont le talent de la chose.

Pour être plus propre à voler de ses propres ailes, il ne faut pas que les livres élémentaires dont on doit se servir soient trop développés. Il faut que les instituteurs imitent ces prêtres égyptiens, d'une sagesse profonde, qui présidoient aux initiations. Ils ne répondoient pas toujours directement aux questions de leurs éleves : en leurs recommandant d'envisager une difficulté sous toutes ses faces, ils les forçoient de se mettre, par leurs propres efforts, que ces prêtres instituteurs ne faisoient qu'encourager, en état de pénétrer cette difficulté et de la résoudre. Dans les sciences militaires, dans les sciences utiles, dans les arts qui doivent illustrer un grand peuple, si nous voulons nous élever en quelque genre que ce soit aux grandes choses, gardons-nous de ces élémens si minutieux, de ces bibliotheques enfantines, qu'on a tant multipliés de nos jours. Ces livres nous semblent bien plus propres à prolonger le sommeil de la raison, à prolonger le sommeil des facultés virtuelles, et à peupler la société de grandes créatures bien débiles et bien superficielles, qu'ils ne peuvent l'être à former et à multiplier des hommes dont l'imagination, les vertus, la raison, soient brillantes, grandes, fortes, saines et vigoureuses, comme il convient que ces qualités le soient chez les divers individus qui composent une nation qui veut à-la-fois jeter un brillant éclat et jouir d'un grand bonheur.

En finissant ce que nous nous proposions de dire sur les grands dehors employés au loin des places, sur les forts détachés, on nous accusera peut-être d'omission pour n'avoir pas parlé des citadelles.

D'abord nous observerons que les fronts bastionnés d'une citadelle se tracent d'après les mêmes lois et d'après les mêmes principes que les fronts d'une ville ; sous ce point

de vue il n'y a donc rien à dire. Mais on a construit des citadelles pour retenir sous le joug, par la force, des peuples conquis ou vexés par la tyrannie : sous cet autre point de vue les citadelles étoient pernicieuses. Les citoyens de Paris et de Marseille ont ainsi décidé cette question, et ils ont bien jugé.

Les gouvernemens, en s'éclairant, connoîtront que ce qui attache les peuples à leur administration, c'est la justice, la modération et la liberté. Des peuples heureux n'aiment pas changer leur sort contre un avenir incertain ; il ne faut point de citadelles pour les maintenir dans l'ordre.

Il sera donc désormais plus utile (*et tout nous porte à croire qu'on sentira généralement cette utilité*) de supprimer les frais occasionnés par les fortifications construites entre la citadelle et la place, et d'employer ces sommes économisées à rendre plus forts tous les fronts élevés contre les tentatives des ennemis du dehors, et dans le dessein de se garantir de leurs efforts. Dès lors l'art des ingénieurs sera bien plus noble et bien plus recommandable, puisqu'il n'aura plus à se reprocher de fournir aux tyrans les moyens de river les fers qui captivoient leurs malheureuses victimes.

Obligés comme nous le sommes de nous restreindre, nous ne parlerons des différens systêmes que nous nous proposons de faire connoître, que dans l'explication raisonnée des planches. Cette explication va se trouver à la fin de ce volume.

Nous prions instamment les lecteurs de le lire entièrement et avec quelque attention avant de le juger : de cette maniere l'auteur et le lecteur y gagnent tous deux. Mais on peut répondre que les lecteurs gagnent plus que l'auteur par un pareil procédé ; ils y gagnent sur-tout l'avantage de n'être point injustes, et de motiver leur opinion ou leur jugement en connoissance de cause : et c'est un grand avantage que de ne point s'exposer à franchir les bornes de la

justice. Après cette lecture on sera convaincu qu'aucune des choses utiles que renferment les autres élémens n'est omise dans ceux-ci, et qu'ils ont de plus l'avantage de renfermer beaucoup de choses nouvelles qu'on chercheroit vainement ailleurs.

Le Dictionnaire qu'on va voir renferme quelques articles qu'on ne trouveroit pas dans les Encyclopédies les plus completes, et des details très essentiels pour les administrateurs ainsi que pour les citoyens qui doivent s'intéresser à la chose publique. Ce dictionnaire renfermeroit bien plus d'articles de ce genre et de cet intérêt, s'il avoit pu être plus étendu: alors il eût donné une idée bien plus complete de ce que nous sommes en état de faire quand nous ferons paroître les supplémens et examens critiques des diverses encyclopédies, dont plusieurs circonstances ont retardé la publication.

Les fortifications passageres, offensives et défensives, se trouveront traitées, comme nous nous sommes proposé de le faire quant à présent, dans les descriptions ou explications raisonnées des planches, en y joignant ce que nous en disons dans le discours sur la maniere d'étudier les différentes branches du génie militaire, etc., qui commence à la page 19 de cet ouvrage.

DICTIONNAIRE MILITAIRE ABRÉGÉ.

CONTENANT *particulièrement les termes propres aux fortifications, à l'architecture civile, hydraulique et militaire, etc.; de campagne et de siege.*

A.

AFFUT, espece de haquet qui sert de monture aux grosses bouches à feu. Le perfectionnement des affûts contribue beaucoup à la célérité du service de l'artillerie ainsi qu'à augmenter, dans une progression presque incroyable, l'efficacité de l'usage de cette arme.

Il y a des affûts de campagne, des affûts de place, des affûts marins, des affûts de côte, pour les canons. Il pourroit y en avoir aussi de plusieurs sortes pour les mortiers et pour les obusiers.

Montalembert à beaucoup perfectionné les affûts de l'artillerie de campagne et de siége ainsi que les affûts de l'artillerie navale.

Ce n'est que dans un traité d'artillerie qu'il est possible d'examiner, comme il convient, jusqu'à qu'el point la perfection des affûts peut influer sur les effets du service de l'artillerie sur terre et sur mer. C'est donc à l'ouvrage que nous préparons sur cette importante partie de la science des armes que nous renvoyons les lecteurs curieux d'examiner à fond cet objet.

Il est facile de concevoir que si l'on changeoit les formes des bouches à feu, ce qu'il seroit peut-être utile de faire, ces changemens en occasionneroient dans les affûts. Les caronades (*voyez ce mot*) ne peuvent être placées sur des affûts semblables à ceux de nos canons de campagne. Cependant, en général, les obusiers (*v. ce mot*) sont montés comme les canons.

J'ai vu, chez quelques puissances étrangeres, des obusiers de 9

pouces de diamettre, pouvant tirer des bombes de 75 à 80 livres, montés sur des affûts à flasques traînans comme le sont nos pieces de campagne. J'ai connu quelques officiers qui regardoient comme impossible de monter sur de semblables affûts d'aussi grosses bouches à feu : cependant ce que je dis est certain : le mot *impossible* en ce genre, comme dans beaucoup d'autres, doit être presque effacé du dictionnaire d'un homme de guerre, et d'un homme dont l'esprit est inventif, ferme et audacieux, comme il convient de l'être.

Ailes ou *branches* ; nom que l'on donne dans la fortification aux longs côtés des ouvrages avancés, dont la partie la plus éloignée de la place forme, au lieu d'un angle, un ou plusieurs fronts complets, comme sont les ouvrages à corne, à couronne, etc. : souvent ces ailes sont traversées, souvent elles font partie de lunettes ou tenaillons qui retranchent ces grands ouvrages et leur servent de réduits ; souvent encore ces ailes sont couvertes ou flanquées par des ravelins, lunettes ou pâtés qui sont destinés à ajouter à leurs défenses. *Les figures de la planche* 10 font connoître ces différentes variétés.

Amusette, arme de l'invention du maréchal de saxe. Elle se tire comme un fusil, elle est montée à-peu-près comme un canon. Cette arme est déja d'un service plus avantageux que les fusils de rempart, et il nous a paru très facile d'en augmenter les propriétés.

L'amusette, comme je l'ai perfectionnée, est de nature à servir très utilement dans les opérations de la guerre de siege, et principalement dans la défense des fortifications permanentes et de campagne ; sous ce point de vue cette arme doit être connue des ingénieurs : elle le doit être de tous les militaires sous bien d'autres rapports. Elle peut être très utile à bord des vaisseaux de guerre : elle entrevoit avec avantage dans la composition d'un train d'artillerie à cheval. Alors, si nous établissions cette artillerie qui nous manque, comme j'ai conçu qu'elle devoit être constituée, elle seroit, au moyen des amusettes jointes à de grosses bouches à feu, d'une grande mobilité : cette artillerie à cheval seroit, au moyen de la constitution que j'ai imaginée, fort supérieure à celle dont les Prussiens sont très satisfaits.

Si l'on diminue un peu les proportions de l'amusette, ce qu'il est facile de faire sans en atténuer les propriétés, on pourroit en armer des corps de chasseurs d'infanterie et de cavalerie : au moyen de cette arme et soutenus de l'artillerie à cheval, ces corps seroient ce qu'on pourroient opposer de plus réprimant aux déluges de troupes irrégulieres et très dévastatrices, dont certaines puissances, comme l'Au-

triche et la Russie, inondent en tems de guerre les contrées où l'insatiable ambition, qui guide toutes leurs démarches, les détermine à porter leurs armes.

Enfin, pour parcourir tous les genres d'utilité d'une arme de ce genre, nous devons faire remarquer (*dût-on nous accuser de sortir de notre objet principal, ce que nous ne nous permettons qu'afin de rendre ce livre d'une utilité presque générale*) que les amusettes portatives doivent être les armes les plus utiles et les plus nécessaires pour les chasseurs intrépides que le désir d'étendre nos connoissances dans les sciences naturelles pousse au centre des régions méditerranées les plus sauvages du globe, et met aux prises et avec les plus terribles quadrupedes, comme nous y avons vu Sparremann et le Vaillant. Ce dernier est sans doute encore en danger de succomber à tous momens sous la force prodigieuse des tyrans des déserts, faute d'armes susceptibles de produire des effets qui puissent lui assurer, ainsi qu'à ses pareils, des victoires indubitables, faciles et exemptes de dangers.

Angle : pour un ingénieur comme pour un géomettre, ce mot exprime la figure qui résulte de deux lignes qui se rencontrent. Mais les lignes sur les lignes sur lesquelles s'exercent les combinaisons de l'ingénieur ne sont pas toutes de la nature de celles sur lesquelles portent les recherches des géometres. De cette différence viennent en partie les grandes modifications qui diversifient et différencient les angles, tels que les considerent les ingénieurs dans les ouvrages dont on se sert pour fortifier.

Quelques-uns de ces angles n'existent que pendant la construction des plans, parce qu'ils sont formés par des lignes dont on fait évanouir les traces en tout ou en partie quand cette construction est déterminée : tels sont les angles de la circonférence du polygone, qui ne subsistent plus du tout ; les angles flanquans, formés par les deux lignes de défense, qui ne subsistent plus, s'il n'y a pas de tenailles entre les bastions ou les contre-gardes comme celles de Neuf-Brisach ; les angles diminués, formés par les faces des bastions, qui subsistent il est vrai, et par les côtés du polygone extérieur qui ne subsistent plus.

La dénomination de quelques-uns de ces angles ne peut s'appliquer uniquement qu'à ceux formés par les lignes qui circonscrivent les bastions, comme l'angle d'épaule, l'angle du flanc. D'autres dénominations sont communes entre les angles des bastions et ceux des autres ouvrages ; ainsi l'on dit l'angle flanqué d'une contre-garde, d'une

demi-lune, comme on dit l'angle flanqué d'un bastion. D'autres enfin appartiennent aux angles de la circonférence du polygone et du centre de ce polygone.

On ne peut donner ici la définition de ces angles qu'en suivant l'ordre alphabétique ; car, dans un dictionnaire, la maniere d'exposer et de développer les séries de principes et l'ordre des idées doit être nécessairement modifiée par cet ordre alphabétique. Il ne peut cependant en résulter d'inconvénient, en prévenant que cette nomenclature des angles employés dans les tracés de fortifications peut être distribuée *(indépendamment de celle qui est assujettie à l'ordre alphabétique)* de différentes manieres toutes méthodiques, suivant les différens points où juge convenable de se placer celui qui veut étudiers leurs différentes propriétés.

Si l'observateur considere les angles relativement au tracé des fortifications défensives, il examinera d'abord la nature et la propriété des angles du polygone, des angles flanquans, des angles du bastion, etc : si au contraire cet observateur s'occupe des fortifications offensives, il considérera sans doute les angles des ouvrages de fortifications défensives, qu'il doit voir les premiers en *cheminant* de la campagne vers les ouvrages de la place : il portera ses observations d'abord sur les saillans les plus avancés (*ceux des chemins couverts*), ensuite sur les angles flanqués des lunettes, des contre-gardes, des demi-lunes, des bastions.

Beaucoup de personnes, peut-être d'après ce que Voltaire fait dire à un Américain de la suite de Zamore, ne voient dans les fortifications que

Ces angles, ces fossés, ces hardis boulevards,
Ces tonnerres d'airain grondant sur les remparts,

dans presque tout ce qui existe de fortifications ; cependant il n'y a rien qu'on puisse, comme le fait ailleurs ce sauvage, qualifier d'*art nouveau* ni d'*étonnante structure*. Je ne puis rien voir d'étonnant que le peu d'étendue des connoissances de ceux qui n'apperçoivent dans la science des fortifications que des angles et des fossés.

Angles *du bastion ;* il y a l'angle du flanc, l'angle d'épaule et l'angle flanqué. Ces angles subsistent après la construction.

Angle *du centre du bastion* est celui qui est formé par deux demi-gorges. Quand les bastions sont vuides, ces angles ne paroissent pas du tout après la construction : quand ils sont pleins, il ne paroissent pas non plus, rigoureusement parlant ; mais comme les

lignes qui marquent le côté intérieur du rempart sont paralleles aux demi-gorges et forment un angle de même ouverture dont le sommet se trouve aussi sur la capitale du bastion, à peu de distance du sommet de l'angle du centre, cet angle est alors indiqué avec assez d'exactitude.

Angle *du centre du polygone* : on appelle ainsi toute angle formé par deux rayons tirés du centre de ce polygone aux extrémités d'un de ses côtés.

Il peut exister des places dans l'enceinte desquelles on ne trouveroit pas le point où se réunissent les sommets des angles du centre ; telle seroit, par exemple, une place située sur un cap élevé, ou dans une presqu'isle dont les parties accescibles auroient été fortifiées par une tête dodécagonale.

Si cette place n'avoit que deux cents ou deux cents cinquante toises de diamettre, le rayon d'un décagone de 180 toises de côté étant de trois cents quarante-six toises, tous les sommets des angles du centre, formés par les rayons tirés des extrémités des côtés de ce polygone, viendroient se réunir sur un point, puis sur la surface des eaux qui environneroient la presqu'isle ou le cap sur lequel seroit construite une pareille place, à cent ou quarante toises de l'enceinte opposée à la tête dodécagonale. Le plan de la Cité Chambray, *planche* 6, peut donner une idée claire de ce que nous venons d'expliquer, ainsi que le plan du fort de Querqueville qu'on exécute à Cherbourg.

Angle *de la circonférence du polygone* ; c'est celui qui est formé par deux côtés du polygone. On sait que l'angle du centre et celui de la circonférence pris ensemble valent deux angles droits.

Angles *diminués* ; ils sont formés par les faces du bastion et les côtés du polygone extérieur.

Angles *de l'épaule* ; chacun de ces angles est formé par une face et un flanc d'un bastion.

Angles *du flanc* sont formés par une courtine et par un flanc : cet angle doit être un peu obtus ; plusieurs anciens ingénieurs le faisoient droit. On a poussé le délire jusqu'à regarder le soin de le faire un peu plus ou un peu moins obtus, comme constituant ou caractérisant un nouveau système. *Voyez* pages 2 et 3 de cet ouvrage.

Angle *flanquant, angle de la tenaille* ; il est formé par le concours de deux lignes de défense.

Angles *flanquans intérieurs* sont formés par la ligne de défense et la courtine.

Angle *flanqué* est un angle saillant dont les côtés sont défendus

par les feux des flancs et de tous les ouvrages dont les faces servent de flancs à ceux qui sont au-devant d'eux.

Le Blond dit tout uniment qu'il est formé par les deux faces du bastion vers la campagne. Cette définition n'est pas exacte, elle restreint beaucoup trop la signification de ce mot. On dit l'angle flanqué d'une contre-garde, d'une lunette, d'un ravelin, comme on dit l'angle flanqué d'un bastion.

Angle *mort* est un angle qui, quoique rentrant vers la place, laisse un espace qui ne peut être défendu d'aucune partie de l'enceinte. Le Blond présente dans son dictionnaire, et par inadvertence sans doute, l'angle rentrant comme synonyme d'angle mort : c'est une grande inexactitude et une erreur. Nous donnons dans cet ouvrage quelques-uns des moyens par lesquels on peut vivifier les angles morts, et les rendre susceptibles d'une vigoureuse défense.

Angle *saillant ;* on appelle ainsi tout angle dont le sommet est tourné vers la campagne. Ce mot a une signification plus étendue que celui d'angle flanqué. Tous les angles flanqués sont bien des angles saillans ; mais les angles flanqués proprement dits sont formés par des remparts ou des ouvrages d'un relief très élevé et dont le talut extérieur est très roide ou très peu sensible. Les angles saillans ne sont pas tous des angles flanqués : de plus, non seulement ils sont formés par des faces d'ouvrages d'un relief élevé et ayant un talut très roide, ils le sont encore par des ouvrages très bas et d'un talut immense, comme sont les glacis qui servent de parapets aux chemins couverts

Angle *de la tenaille ;* voyez angle *flanquant.*

Angulaire ; *fortification angulaire*, fortification pour laquelle, au lieu d'employer les systèmes bastionnés, on emploie de simples tenailles (1), qui forment des angles saillans et rentrans. Dans un pareil système tout est face et tout est flanc. On fait peur aux gens foibles ou inattentifs de l'angle dans le rentrant qu'on appelle un angle mort, angle, comme on vient de le voir, qu'on peut vivifier et rendre excellente défense.

(1) Ce mot a plusieurs acceptions même dans l'art des fortifications : on appelle tenaille un ouvrage bas, placé entre deux bastions ou contre-gardes, que Vauban a substitué aux fausses braies, et pour lequel il n'a pas craint les dangers de l'angle mort, comme on peut s'en convaincre par les tenailles de Neuf-Brisach, etc. Ici ce que nous entendons par tenailles comprend toute l'étendue du polygone, en prenant le mot polygone dans l'acception des ingénieurs.

Montalembert

Montalembert, parmi les différens systèmes qu'il a proposés, s'est étendu beaucoup sur son système angulaire. Dans ce système, tous les rentrans sont des angles droits ; les faces qui sont flancs se défendent perpendiculairement : d'où est venu le mot de *fortification perpendiculaire*. Les angles de ces rentrans ne sont pas morts ; il y place des casemates qui recelent des batteries formidables, auxquelles sont soumises toutes les parties de l'enceinte, et qui certes sont bien plus actives et bien autrement efficaces que les flancs des bastions, pour défendre les passages des fossés. On a reproché à ces casemates, placées par Montalembert dans les rentrans des angles ci-devant appelés angles morts, quelques inconvéniens, qu'on a pris beaucoup de peine à faire paroître plus grands qu'ils ne sont : avec moins de peine on auroit trouvé le moyen de faire disparoître ces inconvéniens.

ANGULAIRE, *tour angulaire*, est une tour d'un diamètre plus ou moins grand, dont la base, dérobée aux premiers efforts de l'assiégeant, est construite de manière à former douze saillans (*et douze rentrans par conséquent*), qui se flanquent mutuellement : la partie visible et supérieure de la tour est ronde. Montalembert a beaucoup varié ces tours, qu'on peut rendre d'une très grande force par les moyens qu'il a développés. La base de ses tours présente l'application de son grand système angulaire réduit à la plus petite échelle. Partant de cette extrême réduction et remontant vers les dimensions plus grandes, il a composé ses forts angulaires, dont par la suite nous donnerons la construction et les détails, ne devant pas, quant à présent, anticiper sur le moment où l'auteur les publiera. Ces forts, qu'on peut comparer à de vastes tours angulaires à noyau vuide et découvert, nous paroissent une des plus excellentes parmi les meilleures productions de leur auteur.

APPROCHES ; ce terme appartient aux fortifications offensives. On nomme ainsi les travaux que l'on fait dans le cours d'un siége pour s'avancer vers la place en se mettant à couvert de son feu. Les fortifications offensives pouvant aussi servir à la défense des places, les travaux qu'on exécute alors se nomment *contre-approches* ; voyez ce mot.

ARCHITECTURE ; cet art nous fait connoître les principes d'après lesquels on doit se diriger dans les constructions hydrauliques ou terrestres, civiles ou militaires : il est d'une immense étendue, et cette étendue est relative à son extrême importance. Il forme plusieurs divisions. La connoissance des objets qu'elles renferment est nécessaire

à tous les militaires qui étudient l'art des fortifications dans ses différentes branches et sous ses divers rapports. On conçoit d'après cela que l'architecture doit tenir dans les études militaires la même étendue que dans l'arbre encyclopédique.

On sera convaincu que nous ne disons rien de trop, si l'on prend la peine d'examiner l'exposé des différentes divisions de cet art. Toutes doivent intéresser non seulement les ingénieurs, mais encore les administrateurs et les citoyens qui veulent hâter, par des soins bien entendus, le développement des biens que nous devons attendre des travaux d'un peuple éclairé.

Obligés de nous conformer à l'ordre alphabétique, nous parlerons de l'architecture civile avant de faire connoître l'architecture militaire, quoique celle-ci soit d'une nécessité plus directe pour un ingénieur.

Architecture *civile*; cette division de l'architecture en général se subdivise en un assez grand nombre de parties. Comme son nom l'indique, elle enseigne l'art d'élever tous les monumens publics que les hommes civilisés érigent pour se réunir en grandes sociétés, ainsi que les bâtimens particuliers qu'ils construisent afin de se garantir des grandes vicissitudes et de l'inclémence des saisons. Mais, au milieu des fracas de la guerre, l'homme civilisé a les mêmes besoins et même de plus étendus que dans le sein de la paix; et ces besoins demandent, pour être satisfaits, des soins plus recherchés que dans un tems de calme et d'union.

Les événemens, tant ceux qui arrivent que ceux qui se préparent, mais sur-tout la révolution françoise, en déterminant les hommes à changer et à modifier les formes des monumens publics, principalement de ceux qui seront destinés aux grandes assemblées véritalement souveraines, doivent nécessairement *influencer* la partie la plus brillante de cet art.

Sans doute les architectes d'une grande nation devenue libre le disputeront à ceux des nations les plus fameuses, les plus riches et les plus éclairées du globe: sans doute ils parviendront à effacer la gloire des somptueux monumens de la belle et majestueuse antiquité. Mais les ingénieurs n'ont presque pas besoin de cette partie de l'architecture civile, qui développe la théorie des basiliques, des grandes salles d'assemblées souveraines et des magnifiques palais. Leurs importantes opérations leur font presque un devoir d'abandonner aux architectes proprement dits cette partie des monumens qu'on pourroit appeler fastueux, la seule, avec celle des fontaines, des *fabriques* relatives

à l'art moderne, des jardins pittoresques ou romantiques, et des places publiques, qui soit véritablement ARTISTE.

Chargés presque indispensablement de la construction et de la distribution de corps de casernes, des hôpitaux militaires, des boulangeries, des magasins, des hôtels de gouvernemens, des portes, poternes, etc., on voit quels vastes champs de l'architecture civile il leur reste encore à cultiver.

Les progrès des connoissances humaines doivent donner à l'ingénieur les moyens, non seulement de garantir la plupart de ces édifices des ravages des bombes et des plongées de boulets, mais encore d'en rendre l'habitation plus saine. Il faudroit des développemens, que je ne puis donner que dans un ouvrage très étendu, pour montrer comment et par quels moyens l'architecture, dans les constructions publiques et particulieres, peut et doit se combiner avec la médecine préservative pour contribuer à maintenir dans l'état de plus parfaite santé les hommes, citoyens ou soldats, destinés à faire usage de ces constructions, soit pour y recouvrer une santé altérée par les fatigues, soit pour y être traités de grièves blessures, ou simplement pour y séjourner. Quand je me suis occupé des recherches sur les puissans motifs et sur les considérations générales et particulieres qui doivent déterminer les administrateurs ainsi que les ingénieurs à s'occuper des moyens de rendre les habitations des citoyens plus agréables, plus saines et plus commodes, relativement aux diverses professions qu'ils ont à exercer, j'ai souvent douté lequel des deux, d'un administrateur instruit en ce genre ou d'un habile médecin, préviendroit le plus de maladies. Au reste on peut voir ce que nous disons de l'architecture hydraulique à son article. On ne peut ignorer qu'elle se combine autant avec l'architecture civile qu'avec l'architecture militaire.

ARCHITECTURE *militaire*. Plusieurs auteurs confondent l'art de fortifier avec l'architecture militaire. Il nous paroît qu'ils ont tort. Il faut aussi convenir que, pour bien des gens, l'art de fortifier n'est que la routine d'élever de grosses murailles bien mauvaises sur un plan donné, qui est presque toujours le même. Il peut être libre à ceux-là seuls de confondre deux choses très différentes.

L'architecture militaire nous semble devoir comprendre l'art d'élever les bâtimens qui ont une destination absolument militaire, comme les magasins à poudre (*voyez ce mot*) ainsi que les différens arsenaux. Elle enseigne encore quels sont les moyens d'exécution que, suivant les circonstances, il est convenable d'adopter pour les ou-

vrages, pour les différentes constructions dans lesquelles entrainent les divers projets fournis par les maîtres de l'art qui possedent dans toute son étendue la science des fortifications.

L'ouvrage de Bélidor, intitulé Science des ingénieurs, est, à proprement parler, un traité d'architecture militaire, suivi d'un traité abrégé d'architecture civile ; car Bélidor a pensé que cette branche étoit indispensable, même dans ses détails les plus artistes, à un militaire et sur-tout à un ingénieur. Sous ce point de vue il va plus loin que nous. Il seroit bien à désirer qu'on voulut remettre ce livre à l'ordre des connoissances actuelles. Ce ne peut être l'ouvrage que d'un militaire laborieux et fort instruit de tous les détails relatifs aux constructions hydrauliques et terrestres. L'éditeur pourroit y renfermer plus d'objets et des objets plus importans, tout en abrégeant ce livre, le rendant plus élémentaire et d'un prix moins considérable. Alors ce seroit un ouvrage extrêmement intéressant et infiniment utile, dans le nouvel ordre de choses, à presque tous les citoyens. Mais pour cela il faut que l'éditeur soit créateur des trois quarts de ce qui est à faire.

D'après ce que nous venons de dire, on voit que c'est bien à tort que plusieurs auteurs, au nombre desquels on peut placer Cormontagne, ont intitulé plusieurs traités de fortifications Architecture militaire.

On rendroit une véritable architecture militaire, traitée sur le plan que nous en avons formé et que nous venons d'indiquer, d'une utilité plus générale (nous insistons sur cette observations) en y joignant un traité abrégé d'architecture hydraulique, dégagé de toutes les théories et ne parlant absolument que des connoissances pratiques. Au mot architecture hydraulique nous essaierons de faire connoître l'utilité générale de l'immense série de connoissances qu'on peut puiser dans l'architecture hydraulique pour satisfaire à tous les besoins de la vie.

On trouvera peut-être, malgré notre attention à les rendre courts, nos articles un peu longs. Nous avons cru devoir, au risque d'en restreindre le nombre, leur donner une certaine étendue qui puisse permettre les développemens nécessaires, parce que notre premier désir est d'être utiles, et qu'on ne peut espérer de l'être en exposant des vues tronquées, des principes ou des systèmes incomplets, dont on ne peut saisir l'utilité ni l'ensemble. Nous dirons, avec un des hommes les plus spirituels qui aient écrit, qu'en travaillant à être court on risque de devenir obscur. Ceci est principalement vrai dans les objets que nous avons à traiter. Jamais nous n'avons mieux re-

connu la vérité de ce que nous avons souvent dit, que les abrégés *trop abrégés* tuent la science et s'opposent aux progrès des connoissances humaines.

Pour développer tout ce que doit renfermer l'architecture militaire dans cette article, il faudroit transcrire ici l'ouvrage entier dont nous venons d'indiquer la très grande utilité. On conçoit que cela n'est pas possible. Il faut donc nécessairement que des élémens d'architecture militaire fassent une suite indispensable et nécessaire des élémens de fortification. Il est même convenable que ces ouvrages soient exécutés par le même auteur, afin qu'il y ait plus d'ensemble et de liaison dans les principes et dans les idées.

Architecture *navale* est celle qui enseigne les principes et l'art de construire les bâtimens de guerre, de pêche ou de commerce, qui flottent sur les eaux. Dans l'arbre encyclopédique des connoissances humaines on pourroit former trois grandes subdivisions de cette branche de l'architecture : chacune d'elles seroit indiquée par l'un des trois objets principaux que ces subdivisions ont à remplir, la pêche, le commerce ou la guerre. Mais les ingénieurs, et encore plus les artilleurs, n'ont besoin de connoître que ce qui est relatif aux bâtimens de guerre : c'est donc sous ce seul point de vue que nous devons faire entrer ici l'architecture navale.

Les vaisseaux sont les fortifications attaquantes avec lesquelles on est parvenu à en imposer à presque tous les forts, à toutes les batteries, à toutes les places, etc., par desquelles on a tenté jusqu'à présent de défendre les approches et l'abordage des côtes. L'art consiste donc actuellement à mettre les fortifications défensives, fondées sur terre ou sur les eaux, en état de se soutenir, même avec avantage, contre les effets formidables de l'artillerie des vaisseaux. Cette artillerie (*voyez ce mot*), rassemblée en masse dans plusieurs étages de batteries, a des effets très puissans et très destructeurs. Les hélépoles à plusieurs étages, dans lesquelles les anciens rassembloient les machines qui leur tenoient lieu de notre artillerie, peuvent nous donner quelques idées de ces prodigieux effets de l'artillerie des vaisseaux. Les machines des anciens étoient moins redoutables que nos bouches à feu; cependant, à l'apparition des hélépoles qui les contenoient, les fortifications défensives ne faisoient plus qu'une foible résistance. (*Voyez pages 141 et suivante, et sur-tout page 143*). Qu'on juge d'après cela de ce que peuvent faire nos vaisseaux de ligne à trois ponts (*voyez pages 4 et suivantes*).

Les ingénieurs, connoissant d'autant mieux ce qu'ils ont à craindre

des feux des vaisseaux et des galiotes à bombes, qu'ils auront des connoissances plus étendues sur l'architecture navale, seront plus en état de prendre un parti convenable pour leur opposer des résistances qu'ils ne puissent vaincre. Les grandes batteries casematées à plusieurs étages indiquées par Montalembert, mieux que celles qu'on s'est obstiné à vouloir adopter pour Cherbourg, sont ce qu'il y a de plus résistant. Quant aux plans sur lesquels on doit élever ses batteries, il faut que les ingénieurs les déterminent d'après la connoissance des points d'où il sera le plus possible aux vaisseaux de se placer pour attaquer les fortifications défensives. Sous ces considérations doivent les obliger à se procurer des connoissances nautiques sur les mouvemens des marées, des courans, et sur la direction des vents les plus fréquens dans les parages où ils auront à opérer.

Comme nécessairement les constructions navales sont exécutées avec des substances très combustibles, cette considération doit engager à préparer contre leurs attaques, non seulement des feux nombreux de canons bien couverts, par les voûtes des casemates, contre les plongées des hunes des grands vaisseaux, mais encore des feux de mortiers et de gros obusiers. Les établissemens nécessaires pour tirer à boulets rouges peuvent se ménager facilement sous les remparts casematés. Il ne faut pas négliger de se procurer à cet égard toutes les facilités. Les succès des boulets rouges contre les batteries flottantes imaginées par Arçon pour réduire Gibraltar, montre ce qu'on peut obtenir de ces boulets contre toutes les constructions de l'architecture navale.

Nous ne considérons relativement aux constructions navales que les objets qui peuvent mettre les ingénieurs et les artilleurs plus en état de les combattre et de les détruire : mais c'est qu'ici ce n'est point une encyclopédie que nous faisons, non plus qu'un dictionnaire de marine. Notre objet, dans cet ouvrage, ne peut être que de considérer l'architecture navale dans ses rapports avec les ingénieurs militaires en constructions terrestres. Il y auroit sans doute plusieurs autres rapports à observer, bien d'autres considérations à faire valoir, si notre travail actuel étoit principalement destiné pour les élèves ingénieurs en constructions navales ; mais cela n'est pas.

Architecture *hydraulique* est celle qui enseigne les principes de fonder et d'élever dans les eaux toutes les constructions que l'empire des circonstances ou les besoins des peuples peuvent forcer d'entreprendre dans les fleuves ou sur les bords des lacs et des mers. Les sols divers qui supportent les eaux dans lesquelles on peut avoir à

édifier, les mouvemens variés qui les peuvent agiter, les balancemens auxquels les asservissent les marées, soit aux bords de l'océan, soit dans les lits des fleuves, dont elles refoulent au loin les courans, sont autant d'effets divers qui font varier de mille et mille manieres les procédés des constructions.

L'architecture hydraulique peut se considérer comme formant d'abord deux principales sous-divisions : la premiere traite de l'art de conduire, d'élever et de ménager les eaux pour tous les usages possibles, civiles ou militaires ; l'autre de fonder et d'édifier dans ces eaux. Sous un autre rapport on devroit former une troisieme et principale subdivision : elle comprendroit les connoissances relatives à un art qu'on pourroit appeler *architecture maritime*. Tout ce qui est relatif aux grands ports, aux formes de radoub et de construction, aux cales, jetées, forts, risbans (*voyez ce mot*), seroit du domaine de cet art.

Les inondations par lesquelles on défend les abords de certaines places (*voyez pages* 75, 82, 83 *et* 84), font essentiellement partie des branches de l'architecture hydraulique, qui sont indispensablement nécessaires à un ingénieur. Les canaux de navigation, d'arrosage, de dessechement, ne paroissent pas liés aussi intimement aux opérations de la défensive générale et particuliere ; cependant ils rentrent dans la série des études auxquelles doit se livrer l'ingénieur militaire. Comme nous l'avons dit, l'ingénieur rendra son art plus recommandable en visant, dans ses opérations, non seulement aux résultats militaires, mais encore aux résultats des grandes améliorations souveraines du territoire (*voyez pages* 10 *et* 14 *de cet ouvrage*) : de plus il est directement utile, relativement à l'emploi de l'art de fortifier, qu'un ingénieur sache réunir dans la direction des eaux et des canaux qui reglent leurs cours, le double talent de viser à-la-fois aux résultats *améliorati/s* et aux résultats militaires.

Entre mille exemples que nous pourrions citer, en voici un qui se présente ; des eaux stagnantes ne forment qu'une défense passive, susceptible de peu d'effets importans ; de plus, elles rendent insalubre l'air des environs d'une forteresse ou de tout autre poste militaire. On ne peut corriger ce vice qu'en évacuant ces eaux, qu'en leur imprimant un grand mouvement qui les agite, les renouvelle, et puisse changer une défense passive et une défensive active, bien autrement efficace. Ne voila-t-il pas un canal de desséchement commandé par les considérations militaires les plus décisives, auxquelles se joignent celles de salubrité, tout au moins aussi intéressantes.

La culture naît dans des sols naguere fangeux ; la végétation de plantes vigoureuses contribue plus encore que l'écoulement des eaux à assainir l'atmosphère, par l'absorption continuelle que font ces plantes des gaz dangereux : c'est encore un très grand bien. Mais cette riche culture rend l'approvisionnement des grains et des fourrages plus facile, et par conséquent moins dispendieux l'approvisionnement de cette forteresse et des armées nationales qui auroient à agir dans ses environs. Ces derniers avantages sont d'autant plus précieux qu'ils tendent à une grande économie, tout en renforçant la défensive générale et particuliere d'une frontiere de l'empire.

Ce n'est pas tout : d'une seule opération de cette nature, bien conçue, on peut tirer des avantages qui s'étendent fort loin, tout en se multipliant sous tous les rapports. On conduit les eaux sur un sol sablonneux qu'elles fertilisent ; mais sur ce même sol elles peuvent former encore des inondations, en avant des places, des lignes, ou de tout poste militaire qu'on juge avoir besoin de ce surcroît de défense. Si ces eaux sont abondantes, le lit du canal peut couvrir une partie de frontiere : en cas de guerre, ce canal peut faciliter les transports, et contribuer à rendre moins dispendieux les mouvemens des armées et les approvisionnemens des places sur toutes les lignes que pourra parcourir ce canal.

On ne peut faire exécuter ces canaux sans pratiquer des écluses, des ponts-aqueducs, etc., sans fonder dans les eaux, sans constructions hydrauliques, qui demandent souvent presque autant de soins que les fondations des constructions maritimes exécutées sur les bords de l'océan. Les ingénieurs doivent donc connoître les détails de ces constructions.

Ce qu'on dit des canaux peut s'appliquer aux grands aqueducs. Mais ce n'est que dans un traité d'architecture hydraulique qu'il est possible de faire voir comment ces magnifiques ouvrages, consacrés par les Romains au faste des villes et aux seules jouissances de leurs voluptueux habitans, doivent être appliqués à de riches améliorations souveraines. Elles rembourseroient et au-delà, par leurs immenses produits, les capitaux qu'on auroit consacrés à leur construction.

L'ingénieur, même sous un point de vue militaire, doit encore s'emparer de ces vues ; car les aqueducs peuvent jeter beaucoup de variété dans les différentes manières de former des inondations, et donner de grands moyens pour les porter sur les plateaux élevés les plus arides. (*Voyez pages 25 et suivantes.*)

Il est important qu'il paroisse promptement sur tous ces objets, d'une utilité si générale, un traité élémentaire et convenablement abrégé par la suppression de toutes théories trop savantes. Il faudroit qu'il fût fondu avec ce qu'on a mal-à-propos nommé jusqu'à présent science des ingénieurs (voyez *architecture militaire*.) Alors dans tous les départemens, dans tous les districts où l'on voudra s'occuper utilement de la chose publique, et salarier à profit et utilement pour l'état un grand nombre d'ouvriers (1), l'ouvrage que nous indiquons deviendra un manuel nécessaire pour tous les citoyens : il sera même un des principaux livres classiques, si l'éducation nationale est traitée comme elle le doit être. L'ouvrage seul, exécuté comme nous le concevons, pourroit donner une idée suffisante des biens que peut faire naître la pratique éclairée, et plus généralement répandue qu'elle ne l'est, de l'architecture hydraulique. On ne pourroit rien extraire d'un pareil ouvrage, car lui-même il seroit l'extrait, tant de l'architecture de Bélidor, que de la *Nouvelle Architecture hydraulique*, élevée à l'ordre des connoissances actuelles, à laquelle travaille un ingénieur rempli de talens et de savoir, *Prony* : ce qui a déjà paru de cet ouvrage en fait désirer la suite avec impatience (2). A ces morceaux conservés, il nous paroît indispensable et il nous seroit facile de joindre des choses neuves qui n'appartiennent absolument qu'à nous, sur l'emploi des eaux relativement à l'art d'en faire usage pour augmenter prodigieusement tous les produits de la culture, et sur ce même emploi des eaux relativement à la défensive générale et particulière, à leurs usages dans les défenses des places, etc. etc.

(1) Les travaux hydrauliques, appliqués aux grandes améliorations souveraines et territoriales qui sont à faire sur tous les points de la France, sont aussi productifs que ceux de la culture : il est même souvent indispensable qu'ils précèdent ceux-ci. Dès lors les salariés qu'on y veut employer deviennent des hommes précieux ; ils contribuent directement à la régénération de l'Etat ; ils sont une cause puissante et immédiate de l'augmentation des richesses nationales. Si les travaux auxquels on les occupe sont bien conçus, bien dirigés, quelque prix qu'on leur donne, quelques bonnes journées qu'ils puissent gagner, leur travail vaudra plus que l'argent qui serviroit à les solder. Ces nobles travaux n'auront rien de commun avec ces pitoyables ateliers, dits de charité, la honte de nos administrateurs.

(2) L'exécution d'un ouvrage aussi important ne peut que donner une excellente opinion du libraire qui a formé cette entreprise, et a su l'exécuter avec succès, dans un tems peu favorable au commerce.

et dans beaucoup d'opérations militaires, toutes à l'avantage de la défensive, tant générale que particuliere. C'est dommage que le manque d'espace ne puisse nous permettre de faire connoître à toute la France, à tous les peuples, jusqu'à quelle inconcevable et quelle prodigieuse quotité peuvent s'élever les produits de la culture, par le moyens des opérations de l'architecture hydraulique relatives aux arrosemens de terres. Par ces arrosemens bien combinés, les sols les moins productifs peuvent se couvrir des riches et des plus abondantes productions, au point de rembourser, et fort au-delà, les dépenses occasionnées par les opérations hydrauliques. Et ne perdons point de vue que l'Ingénieur doit savoir toujours combiner ces grands effets, productifs dans tous les temps, avec la défensive générale et particuliere de l'empire.

Architecture *rurale*, ou *champêtre*. Que peut avoir de commun cette branche de l'architecture avec les opérations militaires ordinairement confiées aux ingénieurs? c'est une question qu'on nous a déjà faite. Cependant il existe et nécessairement il doit exister, dans les places fortes, de grands magasins de conservation pour les grains, pour les fourrages, etc. des moulins à vent et à eau, de grands établissemens de fours, des boulangeries; et cette partie de la culture, qui a pour objet l'amélioration et la conservation des grains récoltés, pourroit prendre d'utiles leçons dans certaines fabriques qu'on rencontre dans les souterrains de nos forteresses. Bélidor lui-même a fait connoître les *poires d'Ardres*: rien de plus propre à mettre sur les voies d'imaginer les magasins les plus convenables dans toutes les circonstances de guerre ou de paix, tant pour les bleds, pour les farines, que pour d'autres objets utiles à l'approvisionnement des places et des armées.

Sans doute que l'ingénieur, comme militaire, n'a pas besoin de connoître tous les détails de l'architecture rurale. Mais cet ingénieur est d'abord citoyen, et, comme tel, il peut devenir homme public: alors il se rappelera sans doute quelles notions immenses avoit Vauban sur toutes les usines, sur toutes les fabriques rurales; alors il sentira le besoin qu'il a de faire entrer dans les objets de ses recherches les détails de l'architecture champêtre, dans presque toute l'étendue qu'ils doivent tenir dans l'arbre encyclopédique des connoissances humaines, en exceptant peut-être les fabriques luxueuses des jardins modernes, et celles qui, comme les serres, tiennent à des cultures très recherchées. Ce que nous avons dit de l'architecture hydraulique montre que l'architecture rurale en tire de grands se-

cours, et que ces deux arts se pénetrent et semblent souvent se confondre par bien des points. Les aqueducs, et les constructions les plus magnifiques de l'architecture hydraulique, peuvent faire partie de l'architecture rurale ainsi qu'ils font partie de l'architecture militaire.

Les grands remparts casemates à plusieurs étages donnent d'immenses facultés pour approprier aux usages des places fortes les constructions que l'architecture rurale indique à l'ingénieur, comme les poires d'Ardres. Peut-être ces fabriques ont-elles donné à l'estimable Duhamel l'idée de ses greniers conservateurs et économiques sous tant de rapports. Nous regrettons que les bornes de cet ouvrage ne puissent nous permettre de développer les principes de cette branche de l'architecture, la plus neuve comme la plus importante. Sa perfection peut influer avantageusement sur l'augmentation et la conservation plus complète des produits ruraux, sur l'économie des dépenses d'exploitation, et sur celle plus importante encore des soins, des peines et du temps des agens de la culture.

Il n'est peut-être pas inutile d'observer aux militaires, particulièrement à ceux qui se sentent le talent de bien faire les reconnoissances des contrées où une armée doit se porter, etc., que l'habitude de saisir les diverses captivités des constructions rurales, et sur-tout de celles qui servent à resserrer les produits de la culture, contribue beaucoup à donner une idée précise de la quantité des ressources qu'un pays doit offrir, pour les subsistances, à un corps de troupes. On réussira d'autant mieux qu'on saura plus convenablement lier des connoissances à toutes celles qui sont nécessaires pour bien reconnoître militairement, et qu'on aura plus complètement l'art d'embrasser tous les objets lors de la reconnoissance d'un pays dans lequel on projette de faire transporter le théâtre de la guerre.

Le genre de construction que nous desirerions qu'on voulût adopter pour les magasins à poudre, destinés à servir dans tous les tems où une ville ne seroit menacée ni de siege ni de bombardement, se rapproche de celui de beaucoup de fabriques légeres de l'architecture champêtre; mais la destination de ces magasins les place au nombre des fabriques du ressort de l'architecture militaire. De l'article où il est question de cette architecture nous avons renvoyé à ce mot (*magasins à poudre*). Comme nous le traitons, il intéresse tous les citoyens, puisqu'il peut écarter les dangers continuels des plus grands désastres qui puissent menacer nos cités modernes.

Abris *des glaces*, ce sont des espèces de faîtes ou d'élévations,

plutôt angulaires qu'en dos d'âne, comme le dit le Blond, formées par la rencontre des différentes parties des glacis en avant de tous les saillans du chemin couvert.

Artillerie : ce mot désigne l'art de construire, de fondre, de mouvoir et de monter toute les especes de bouches à feu : il désigne l'art de fabriquer les mobiles variés que projettent ces bouches à feu ainsi que l'agent terrible qui leur imprime ces mouvemens violens qui font leur puissance : il désigne sur-tout celui de tirer les plus grands effets et les plus décisifs de la projection de ces mobiles dans toutes les opérations de la guerre. Par ce mot *artillerie* on désigne les corps militaires constitués pour le service des bouches à feu. Ces corps sont en général et doivent être les plus instruits de tous ceux qui composent les armées. Ces corps non seulement manœuvrent les bouches à feu, mais ils sont aussi chargés en campagne des soins de faire mouvoir les équipages de pont ainsi que du soin de construire les batteries, soit pour l'attaque, soit pour la défense des places.

Il y a plusieurs divisions majeures dans l'artillerie, et ces divisions elles-mêmes peuvent encore se subdiviser. Nous aurons soin de les parcourir et de les faire connoître successivement.

Nous avons observé depuis long-tems que nous regardions comme contraire au bien du service, qui demande qu'on introduise la plus grande uniformité dans toutes les machines de guerre, cette diversité de calibres dans les bouches à feu, presque tous différens dans l'artillerie navale de ce qu'ils sont dans l'artillerie de terre, de siege et de campagne : nous persistons dans cette opinion ; elle nous paroît très fondée.

Il y a une autre erreur, elle nous paroît bien autrement capitale ; c'est de trop regarder l'artillerie comme une arme uniquement subsidiaire, et de n'avoir pas suffisamment apperçu combien elle peut souvent jouer le premier rôle et remplacer avantageusement ce qui peut manquer des autres armes.

Une armée est-elle peu nombreuse, on lui donne un train médiocre d'artillerie : une place est-elle peu fortifiée, on ne consent à l'armer que d'une artillerie très peu formidable. Cependant une artillerie bien organisée, bien constituée, pourroit, dans une armée peu nombreuse, suppléer à la foiblesse des autres armes, soit que cette foiblesse vienne du nombre, soit qu'elle vienne de la qualité plus ou moins bonne, et mettre cette armée en état de balancer une plus nombreuse en cavalerie et en infanterie, mais moins forte en

artillerie. Si l'on nous dit qu'une artillerie considérable rend une armée lourde et peu manœuvriere, nous répondrons que ce qui produit ces inconvéniens c'est une artillerie mal-organisée et mal constituée : mais ce n'est pas de celle-là qu'il est question ici. Pour convaincre, ou pour terrasser d'anciens préjugés, il faudroit nous étendre ; et nous ne pouvons que dire que nous donnerons à ce sujet tous les renseignemens désirables, dans un ouvrage sur cette branche de la science des armes. Ce que nous disons d'une armée peut se dire d'une place médiocre. Car, comme je l'ai remarqué dans un mémoire destinée aux états-généraux des Provinces-Unies : « Un train nombreux « d'artillerie bien composé peut, et doit presque suppléer dans une « place à tout ce qui lui manque en fortifications (1), et rendre inat- « taquable, ou du moins susceptible d'une sanglante et longue dis- « cussion, tel poste que le génie militaire n'auroit pu mettre en état « de soutenir un siege régulier qu'avec un temps considérable et des « dépenses énormes, souvent de beaucoup supérieures à celles qui « seroient nécessaires pour augmenter l'artillerie qu'on a coutume « d'employer dans une place forte. »

« Il faut convenir qu'une défense vigoureuse telle que je la conçois « mais dont les fastes militaires des deux derniers siecles ne fournissent « pas d'exemples, dépend non seulement de la composition de l'équi- « page d'artillerie et des corps destinés à son service, mais encore « d'une maniere nouvelle de l'exécuter ; maniere indiquée par la forme « des pieces et par la composition des mobiles groupés (*voyez ce* « *mot*) de mon invention, que je puis approprier aux différens ser- « vices que peut remplir une artillerie bien composée. »

---

(1) Ce que nous disons dans le texte est vrai, même quand on n'auroit point adopté ni les bouches à feu à chambres composées, de forme absolument nouvelle, que j'avois inventées et proposées avant qu'il fût question des caronades, ni les cartouches (*voyez ce mot*) de mon invention. Ces cartouches, sans doute doivent avoir de plus grands effets dans les bouches à feu à chambres composées, que dans celles actuellement en usage ; mais même exécutées par celles-ci, elles peuvent, dès l'instant, donner à l'artillerie françoise une incalculable supériorité sur les artilleries des puissances les plus militaires de l'Europe ; et cette supériorité est de nature à s'étendre de l'artillerie à toutes les autres parties de la force publique militaire.

Le lecteur doit se persuader qu'en cette occasion comme dans tout ce que nous affirmons, nous sommes appuyés des expériences les plus décisives, et que nous sommes en état de prouver ce que nous avançons de la maniere la plus complete.

Dans ces derniers tems on a ajouté de nouvelles bouches à feu, nommées caronades (*voyez ce mot*) aux mortiers, canons, pierriers, obusiers, dont nous avions depuis long-tems l'usage. Avant l'invention des coronades nous avions fait connoître à la nation et au ministere, par un mémoire imprimé, qu'il fit saisir de la maniere la plus infâme et la plus inique, que nous avions imaginé quelque chose en ce genre de plus puissant que les caronades et de plus propre que ces armes à servir également sur terre comme sur mer (1): mais, dans tous les siecles, il a été plus difficile de faire adopter une invention utile à l'état que de l'imaginer. Il faut espérer que les choses changeront. Alors si l'état étoit attaqué, peut-être l'envie nous permettroit-elle de proposer et de procurer des moyens d'autant plus puissans de repousser l'invasion, qu'ils seroient moins connus, et qu'on seroit très long-temps avant de pouvoir deviner le secret du procédé, si le gouvernement françois vouloit adopter les mesures que je lui proposerois.

Artillerie *de campagne*, c'est l'ensemble des bouches à feu ainsi que des immenses attirails qu'elles nécessitent, propres à suivre, à faciliter et à seconder toutes les opérations et toutes les manœuvres d'une armée ou d'un corps d'armée. On peut diviser l'artillerie de campagne en deux parties très distinctes, l'artillerie de campagne proprement dite, et l'artillerie à cheval. Nous aurions dû, non pas imiter des Prussiens cette derniere, mais la créer à leur exemple: nous disons créer, car nous pouvons encore mieux faire qu'eux.

Nos calibres pour les canons dans le service de campagne sont de 12 liv., de 8 liv. et de 4 liv. de boulet; nos obusiers sont de six et de huit pouces.

En Hollande, en Prusse et chez quelques autres puissances, les calibres de campagne sont de 12 liv, de 9 liv. et de 3 liv.

Tous nos canons de campagne ont 18 calibres de longueur et 150 liv. de métal par liv. de poids du boulet. Les Hollandois emploient 180 liv. par liv. de poids du boulet. Les Prussiens ont dans chacun de leurs calibres des pieces légeres et plus courtes que les nôtres; ils en ont aussi à-peu-près de même poids; ils en ont de plus

(1) Les caronades (*voyez ce mot*) ne peuvent servir qu'à bord des vaisseaux. Les armes que j'ai inventées peuvent également servir sur terre comme sur mer. Quand à la priorité d'invention que je m'attribue, je puis très facilement le prouver. Au reste voyez le mémoire que je cite, p. 52, 65 et 79 de cet ouvrage.

pesantes. Ces dernieres, que je n'ai pas vu manœuvrer, ne servent sans doute que dans les défenses de places, et dans des batteries fixes destinées pour la défense des retranchemens dans lesquels on auroit à se soutenir long-temps. Je ne puis entrer dans cet ouvrage dans aucuns détails des moyens qui me sont propres, par lesquels je puis parvenir à rendre l'artillerie de campagne tout-à-la-fois susceptible de fournir à des portées plus étendues et plus justes. Je ne desire ne rien dire, ne rien communiquer à ce sujet que par des épreuves assez authentiques pour convaincre le pyrrhonisme le plus obstiné.

Si nous suivions les deux grandes divisions indiquées par la nature, d'artillerie terrestre et d'artillerie navale, nous passerions à l'artillerie de siege. Mais l'ordre alphabétique nous conduit d'abord à l'artillerie souterraine et ensuite à l'artillerie navale.

Avant de nous en occuper nous observerons que l'artillerie de campagne doit fixer les observations des ingénieurs, non seulement parce que c'est avec cette artillerie qu'on attaque et qu'on défend les redoutes, postes, retranchemens, enfin toutes les fortifications de campagne, mais encore relativement à l'usage qu'on peut faire de cette artillerie dans la défense des places. Rien de plus propre qu'une artillerie mobile, comme doit être l'artillerie de campagne, à protéger les fortifications offensives que des assiégés peuvent vouloir opposer aux travaux des assiégeans.

Si l'on veut employer tous les moyens d'étendre l'influence des places fortes et les rendre en quelque maniere actives dans le cours d'une guerre, quelques brigades d'artillerie à cheval répandues dans les places les plus avancées ne pourroient que rendre les garnisons plus audacieuses et les mettre en état de porter, sans danger, plus au loin leurs courses et leurs expéditions.

Artillerie *souterraine;* c'est ainsi qu'on appelle les fourneaux de mines qui servent soit à l'attaque soit à la défense de places et des retranchemens (*voyez fortifications souterraines*) : ce sont des armes actives, bien différentes des fortifications, non seulement que les fortifications souterraines, mais même les fortifications apparentes défensives ou offensives

Les fourneaux de mines, dit Rugy, ne sont qu'un moyen de soumettre immédiatement à l'explosion de la poudre les masses ou les ouvrages qui font obstacle dans les sieges, et qu'on ne détruisoit, avant l'invention de l'artillerie souterraine, que par la percussion su-

cessive et redoublée des corps lancés par les bouches à feu métalliques (1) de l'artillerie mobile (2).

L'artillerie souterraine, plus puissante souvent que l'artillerie mobile qui emploie les bouches à feu métalliques, fait breche, non seulement aux remparts des fortifications apparentes, détruit les batteries de breches et celles à ricochets, les sapes et les cavaliers de tranchée....; mais elle détruit encore les fortifications souterraines offensives ou défensives sur lesquelles l'artillerie à bouches à feu métalliques ne peut avoir aucune prise.

Les fourneaux des mines peuvent n'être considérés que comme de vrais pierriers d'une énorme proportion, qui projettent les masses en éclats, ceux du bombardier sont les pierres ou les ballons de grenades ou de bombes.

L'artillerie souterraine est la partie brillante et essentielle de l'art des mines (voyez *mines* et *fortifications souterraines*) : elle peut beaucoup servir à mettre en état d'opiniâtrer la défense des ouvrages des fortifications apparentes.

Artillerie *navale*; c'est celle qui sert à armer tous les bâtimens de mer, principalement les vaisseaux de guerre.

Ses calibres ont presque toujours été plus gros, et par conséquent les mobiles que lancent ces bouches à feu le sont aussi. Ces mobiles sont devenus encore plus considérables depuis qu'on a substitué des caronades et quelquefois des obusiers aux canons.

Les mortiers de l'artillerie navale qu'on monte sur des galiotes à bombes (*mortiers que les Anglois nomment* Mortiers de mer) sont des especes d'obusiers : ils sont très riches de métal, fournissent à de très grandes portées, et sont souvent adhérens à des semelles cou-

(1) Rugy dit de l'artillerie; mais c'est une faute échapée sans doute par inadvertence à cet officier, puisque les fourneaux sont une artillerie, etc.

(2) Nous disons le mot *(mobile)*, qui différencie l'artillerie apparente de l'artillerie souterraine, dont les bouches à feu *ou fourneaux* sont fixes.

On pourroit bien, dans les roches et même dans tous les terrains, en employant un peu d'art, former des bouches à feu qui seroient fixes *(nous en parlerons ailleurs)*, qui seroient des fourneaux surmontés de vastes pierriers, et qui appartiendroient à l'artillerie apparente. Bridonne dit qu'il y en a beaucoup sur les côtes de l'isle de Malte : Rolland dit, dans ses Lettres sur l'Italie, que Bridonne a menti. Ce qui est certain c'est qu'il est possible d'exécuter quelque chose de semblable à ce que Bridonne dit avoir vu.

lées

lées du même jet que chacune de ces armes, et coulées de manière que ces semelles étant placées sur les plates-formes destinées à soutenir l'effort des charges, les mortiers se trouvent pointés à quarante-cinq degrés.

L'artillerie navale, placée dans les entre-ponts des vaisseaux de ligne, se trouve, comme l'artillerie des casemates à plusieurs étages, extrêmement ramassée et susceptible d'agir en masse et avec beaucoup d'ensemble. De là viennent ses grands effets contre tous les retranchemens, contre toutes les batteries de côtes qui ne sont point casematées.

Chaque vaisseau forme comme une grande division d'artillerie navale; et, tant que ces vaisseaux ne sont pas désemparés, chacune de ces divisions peut changer de position, suivant que les circonstances l'exigent, et se mettre hors du champ que peuvent battre les pieces qui tirent par des embrasures; sur-tout par des embrasures qui sont de terre et de fascinage. Si les batteries sont armées de canons montés sur des affûts de côtes, alors les canonniers servans seront exposés à tous les feux des batteries d'artillerie navale, en même tems qu'ils seront plongés par ceux des hunes des grands vaisseaux; alors les feux de ces batteries seront plus facilement anéantis.

Les cartouches de notre invention, dont les procédés, la structure et les combinaisons peuvent varier autant et plus que les diverses destinations qu'elles sont susceptibles d'avoir à remplir, doivent donner de grands avantages aux vaisseaux qui s'en serviront, quand même ces vaisseaux seroient d'un échantillon moins fort que ceux auxquels ils auroient affaire. Non seulement ces cartouches pourroient enlever à-la-fois de grandes parties de bastingages et détruire en peu de minutes ces mêles abris; mais comme elles sont susceptibles de commencer leur développement à plus ou moins de distance de la piece, presque à volonté, et d'agir comme le feroient des boulets, jusqu'après l'instant du premier choc, elles causeront immanquablement les plus grands ravages dans les vaisseaux ennemis: elles peuvent percer le bordage, comme le feroient des boulets de gros calibres, et se répandre après en mille grouppes meurtriers dans les entre-ponts. Nous nous empresserons de développer, dans un ouvrage particulier, tous les avantages qu'on peut hardiment se promettre, en cas de guerre, de ces cartouches, tant sur terre que sur mer.

Nos pieces à chambres composées, beaucoup mieux que les caronades, peuvent contribuer à fournir, pour l'armement des vais-

seaux, une artillerie de gros calibre en même tems qu'elle sera plus facile à servir. Ces pieces ne peuvent être aussi légeres que les caronades; mais, malgré cela, un vaisseau à trois ponts, armé, à toutes ses batteries, de pieces de 72 liv. de balle, pourroit être allégé de plus de deux ou même trois mille quintaux, à déduire sur le poids de l'artillerie actuellement en usage. Sur les gaillards ces pieces de 72 liv. ne seroient pas si pesantes que les pieces de huit actuellement en usage dans l'artillerie navale. Sur les premiers et seconds ponts, elles ne peseroient pas 3600 liv., c'est-à-dire moitié moins que l'armement actuel; et l'on pourroit, sans beaucoup d'inconvéniens, rendre celles-ci même un peu plus légeres. On peut donc concevoir que l'artillerie navale, qui déja étoit si puissante, tant par la force de ses calibres, que par l'avantage de se porter rapidement et en masse sur les points qu'elle veut attaquer, est susceptible d'acquérir encore de grands avantages. Mais ces grands avantages de l'artillerie navale seront bien diminués quand l'architecture maritime (*voyez ce mot dans l'article* architecture hydraulique) emploiera de grandes casemates perfectionnées, pour fortifier sur les côtes.

L'artillerie navale ne peut employer les boulets rouges dont elle a tout à craindre. On pourroit les suppléer en faisant quelques dépenses; mais ce procédé ne pouvant, comme celui des cartouches, demeurer long-tems un secret dont les avantages soient uniquement assurés à la nation françoise, il est à croire que les puissances navales qui sont opulentes ne tarderoient pas à l'imiter et à se mettre en état de nous combattre à armes égales. Cependant nous aurions toujours pardevers nous les avantages d'une ou plusieurs campagnes (*voyez fougueltes*).

Ce procédé, que j'indique comme pouvant suppléer les boulets rouges, serviroit non seulement dans les combats de vaisseaux contre vaisseaux, mais encore quand des vaisseaux voudroient attaquer des forts ou des batteries dont ils auroient à craindre des émissions de boulets rouges. On pourroit, indépendamment du procédé que j'indique, se servir de mobiles composés qu'il seroit trop long de décrire pour pouvoir en parler dans un ouvrage aussi abrégé.

Jusqu'à présent le nombre des calibres dans l'artillerie navale a été bien plus considérable que pour l'artillerie de terre, et de plus ils en étoient différens. Cette diversité ne peut que mettre, dans bien des circonstances, une grande confusion dans les attirails militaires. On a du 16 sur terre, on a du 18 sur mer; on a du 8 sur terre, on a sur mer ce même calibre, mais on a aussi du 6: il seroit trop

long et même il seroit fastidieux de pousser plus loin la comparaison.

Artillerie *de siege*; c'est celle qui sert à l'attaque et à la défense des places. On voit que cette grande division de l'artillerie peut former deux sections ou sous-divisions. Dans la premiere on considere l'artillerie relativement à l'attaque des places; dans la seconde on la considere relativement à la défense. Quelques artilleurs regardent la piece de 16 comme devant jouer le principal rôle dans la défense, et la piece de 24 dans l'attaque.

Nous ne sommes pas tout-à-fait de cet avis : ayant des moyens pour battre avec succès les têtes de sape, les batteries, tous les travaux de l'assiégeant, avec nos nouvelles cartouches, et comme ces nouvelles cartouches peuvent avoir des effets bien plus puissans dans les gros calibres que dans les médiocres, nous préférerions les pieces de 32 même aux pieces de 24; nous n'hésiterions pas à admettre beaucoup de pieces à chambres composées de 72 liv. de balle, c'est-à-dire d'un calibre à-peu-près pareil, soit aux caronades, soit aux gros obusiers que nous avons vus dans les arsenaux de quelques puissances du Nord. Quand on verra le détail de nos motifs, que nous ne pouvons développer ici, on sera convaincu que nos raisons sont fondées.

L'artillerie de siege n'est pas seulement composée de canons de gros calibres et d'obusiers : elle comprend encore les mortiers à bombes et à pierres (*voyez ces mots*) de différens calibres. Des détails plus circonstanciés seroient sans doute utiles et nécessaires; mais le peu d'étendue de notre ouvrage ne nous permet pas ces développemens; de plus on les trouvera en partie dans les articles auxquels nous renvoyons.

C'est l'artillerie qui soumet les places, c'est elle qui les peut défendre. La défensive a cet avantage, qu'on la peut préparer à loisir et avec économie. Il n'en est pas de même de l'offensive. Il faut, à l'instant qu'un siege est résolu, amener devant la place l'immensité des objets qui composent un équipage de siege, au risque de voir enlever les convois par l'ennemi. Les plus puissantes raisons doivent donc porter à convenablement armer les places, c'est-à-dire à les munir d'une artillerie nombreuse et de tout ce qui peut y être relatif. D'ailleurs les remparts les plus formidables ne serviroient de rien sans artillerie : et nous avons toujours été surpris de l'incivisme, de la torpeur, de l'inconcevable insouciance des ministres ou des administrations, qui laissent des places même importantes presque désar-

trouvent bien. On peut faire encore mieux, et nous le démontrerons dans le Manuel du chasseur, de l'artilleur et du fusilier. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'en durcissant les balles des fusils, elles vont plus loin, quoiqu'ayant une pesanteur spécifique moins considérable. Que seroit-ce si l'on remédioit à cet inconvénient d'une moindre pesanteur sous un égal volume?

On peut appliquer ces recherches à des usages militaires, et rendre plus redoutable par leur moyen le feu de l'infanterie françoise.

Balle de fer battu; c'est un mobile qui n'est pas destiné à être employé seul, et qui entre, en nombre plus ou moins grand, dans les cartouches à canon et d'obusiers.

Ces destinations étoient remplies il y a quelque tems, et elles le sont encore chez quelques puissances, par des balles de fer fondu. Celles-ci, plus fragiles et moins pesantes, vont moins loin et produisent moins d'effets que les balles de fer battu. Ici comme sur presque tous les objets des connoissances humaines on peut appliquer la réflexion que nous venons de faire relativement à l'usage continué des balles de plomb pour les cartouches à canon.

Les balles de fer battu en usage dans l'artillerie françoise peuvent servir aux nouvelles cartouches de notre invention: cependant, si on les faisoit exprès pour nos cartouches, et dans le dessin d'obtenir les plus grands effets possibles, nous établirions des modules différens; mais la maniere de les fabriquer seroit la même.

Dans un tems où il est important que tous les départemens, tous les districts, toutes les parties de l'empire françois, soient armés, dans un tems où de tous côtés l'on se procure des canons, sans songer à se procurer des boulets et sans penser à se pourvoir des balles qui servent des cartouches à canon (*cartouches qui peuvent remplacer les boulets et souvent servir plus utilement*), nous croyons nécessaire de donner la maniere de fabriquer ces balles: au besoin, on pourroit les faire avec les fers des grilles des monasteres, devenus désormais inutiles, et avec les fers provenant des débris des Bastilles. Ce qui est tiré d'un mémoire imprimé en Hollande, peu connu en France, quoiqu'attribué à l'un des meilleurs officiers de l'artillerie françoise (*Bonnard*). Il n'est pas inutile d'observer que le procédé de cette fabrique des balles de fer battu ne se trouve dans aucun des livres élémentaires sur l'artillerie que j'ai eu l'occasion de parcourir.

méditerranées du continent. Je ne sais s'il est répandu ailleurs, mais il est bon à connoître.

« Les balles de fer coûtent à-peu-près le tiers de celles de plomb, vont beaucoup plus loin, quoique plus légeres, parce que leur résistance maintient leur forme, et les empêche de se pelotonner au sortir de la piece. La maniere de les faire est facile et prompte, puisqu'un homme qui a l'habitude de les faire en fait trente et plus par heure..... Il faut, dans l'enclume dont on se sert, un trou quarré dans lequel puisse entrer la queue d'un morceau de fer, à l'extrémité duquel se trouve creusée une partie de sphere qui forme le tiers de la balle à forger. Le marteau dont on se sert est de même. Il faut que la partie creusée, qu'on nomme estompe, soit dans l'un et l'autre d'acier trempé dur. Le forgeur met au feu plusieurs barres à-la-fois; et quand elles ont acquis à leur extrémité le degré de chaleur convenable pour les travailler, il les arrondit dans les dimensions préparées fixement par les instrumens qu'il emploie. Il a deux lunettes pour essayer ce balles, qui doivent passer dans l'une et non dans l'autre. L'étude qu'il fait de sa matiere lui en indique le retrait et lui sert de loi pour le calibre à donner aux lunettes qu'il emploie : le fer de la plus mauvaise qualité est suffisant pour la confection de ces balles ».

Quelques-uns de nos prétendus beaux esprits, hardis raisonneurs, même sur les objets qu'ils ne connoissent en aucune maniere, diront peut-être : Voilà bien des choses sur un article bien simple! Mais d'abord je leur dirai que certains objets ne paroissent simples qu'en raison de l'ignorance ou de la stupidité des observateurs. Les arts comme la nature ne développent leurs trésors qu'à ceux qui les cultivent avec un zele constamment soutenu; le progrès des sciences, la connoissance des nouvelles richesses dans tous les regnes de la nature, de nouvelles branches de commerce, etc. ne tiennent peut-être qu'à la conservation de quelques observateurs, qui revenant des Oasis, des sources du Zaïre ou du Niger, etc. ne devront peut-être d'échapper à ces monstrueux animaux qui dominent dans les déserts, qu'aux secours d'une arme d'un grand effet, ou même de quelques balles perfectionnées. D'ailleurs la liberté n'attend peut-être, pour se répandre sur tous les pays du globe, que l'époque des premieres victoires d'un peuple libre sur des légions d'esclaves. Ces victoires peuvent dépendre de la perfection des mobiles militaires, et les balles de différentes natures, sont ceux dont l'usage est plus général.

Baliste, machine de guerre des anciens, par le moyen de laquelle ils lançoient des dards, quelquefois d'une grosseur énorme. On formoit des batteries de balistes dans les sieges pour éloigner l'ennemi

de ses défenses. C'étoient les premieres batteries. Elles tenoient lieu, mais bien imparfaitement, de nos batteries à ricochet. Nous disons bien imparfaitement; car les anciens ne paroissent pas avoir conçu les effets des ricochets, quoique leurs machines eussent pu être employées à obtenir ces effets : et l'on sait que, chez les modernes, les usages militaires des ricochets n'ont été découverts et adoptés que très récemment.

Quelquefois les balistes servoient à protéger les passages des rivieres conjointement avec les batteries des catapultes (*voyez ce mot*) : alors elles remplissoient les mêmes destinations que notre artillerie de campagne : on formoit aussi des batteries de ces armes dans les autres actions de la guerre. Arrien s'en servit dans une bataille contre les Alanes. Quelques généraux les employerent ainsi que lui; mais on ne voit pas que, dans les beaux siecles de l'antiquité militaire, on ait fait dans les batailles un usage bien marquant des batteries de grosses machines, toutes les fois sur-tout que les armées, au lieu de recevoir le combat, manœuvrent réciproquement pour en venir à un engagement. Alexandre ne s'en servit que dans quelques passages de fleuves, tentés de vive force : il ne s'en servit pas dans les batailles qu'il livra; mais il en fit un grand usage dans les sieges qu'il entreprit : il paroît même que, de son temps, cette partie des arts de la guerre, qui étoit l'artillerie des anciens, fut extrêmement perfectionnée.

Banquette; espece de degré qu'on forme, soit sur un rempart, soit sur un chemin couvert, soit derriere un retranchement ou tout autre ouvrage de fortification défensive ou offensive, pour élever les soldats, et leur donner la facilité de tirer par-dessus les parapets.

Barbettes, élévations de terre, pratiquées ordinairement aux angles saillans des ouvrages, et sur lesquelles on place du canon, qui se trouve alors en état de tirer par-dessus le parapet en rasant sa plongée supérieure.

Les barbettes sont des ouvrages dont il convient d'abandonner l'usage : leur position ordinaire est non seulement contraire à une bonne défense, mais elle est vraiment pernicieuse, puisqu'on est obligé d'en éteindre les feux dans les temps que l'assiégeant met en activité ceux de ses batteries, et cela pour se servir des terres de ces barbettes, à l'effet de se traverser, et afin de placer plus à couvert les bouches à feu dont elles sont armées, etc. etc. Les gens de l'art doivent sentir, pour peu qu'ils réfléchissent, combien il est peu militaire de ne pas contrarier de tout son pouvoir les premiers efforts

d'un adversaire, de lui laisser le tems de bien assurer ses coups, tandis qu'on s'occupe à déblayer les barbettes et qu'on se met dans le cas de ne point, pour ainsi dire, donner de signes d'existence.

Il est possible de remplir beaucoup mieux les objets qu'on se propose de remplir par le moyen des barbettes : il seroit trop long de dire ici comment, parce que cela peut varier suivant la nature des pieces de fortification dans lesquelles on veut les employer; mais on doit concevoir que les barbettes ne peuvent subsister que jusqu'au moment où l'assiégeant aura pu commencer à tirer. Dès lors quelque audacieuse que soit en apparence la position des premieres batteries de l'assiégé, cette position sera toujours bonne.

S'il y avoit des fleches en avant des glacis, souvent on pourroit placer quelques-unes de ces premieres batteries en arriere de ces fleches, et il y auroit des moyens, que j'ai développés ailleurs, de les garantir de toute surprise. Si l'on ne vouloit pas paroître tant hazarder, on pourroit les placer dans les places d'armes des chemins-couverts, sur de petits cavaliers, plus bas que les glacis de deux ou trois pieds, élevés en arriere des palissades et même sur le bord du fossé.

Il faudroit, pour faire sentir le mérite de ces mesures et prouver qu'elles n'entraînent pas d'inconvéniens, des développemens qui ne peuvent entrer ici. Au moyen de ces développemens on verroit qu'il n'est pas impossible de procurer aux servans de ces batteries presque autant de couvert qu'ils en trouvent dans les batteries à embrasures.

Barre, élévation de sable qui se trouve souvent à l'ouvert des ports, à l'embouchure des rivieres, et qui empêche les vaisseaux d'y entrer quand la mer est basse.

Les barres peuvent être rangées dans la classe des empêchemens physiques qui nuisent le plus à l'extension et à la prospérité du commerce et de la navigation.

La puissance de l'homme industrieux, où plutôt des grandes sociétés d'hommes éclairés, peut faire disparoître ces inconvéniens. L'architecture hydraulique donne à l'ingénieur tous les documens nécessaires, et lui fournit assez de ressources et de moyens pour le mettre en état d'extirper ou de creuser ces barres sous les eaux et les empêcher de reparoître. Pourquoi, dira-t-on, ces grands et utiles travaux, qui feroient des biens considérables aux générations présentes ainsi qu'aux races futures, sont-ils donc si rarement entrepris? pourquoi n'offrent-ils pas un continuel débouché aux bras inoccupés? pourquoi n'enrichissent-ils pas les empires? C'est que les ad-

nistrateurs sont choisis presque toujours parmi des gens inepte; c'est que les souverains sont souvent, ainsi que leurs ministres, dénués de talens et de ce genre de connoissances utiles qu'il seroit si convenable de leur procurer; c'est qu'on les habitue à faire plus de cas et à mettre un plus haut prix aux talens d'un sauteur, d'un joueur de basse, ou d'un histrion, qu'à la science ou au savoir-faire d'un artiste recommandable dans un genre vraiment utile ou d'un habile ingénieur.

Barriere, espece de porte à claire-voie, dont les barreaux ont environ sept pieds de hauteur sur cinq ou six pouces de gros : elles servent à fermer l'entrée des ouvertures faites dans les glacis : on en met aussi à la tête des ponts dormans vers la campagne.

Bascule, nom que l'on donne à la partie d'un pont-levis qui se met sur une espece d'axe ou d'aissieu pour intercepter le passage d'un pont.

Bassin, *terme d'architecture hydraulique et maritime.* On conçoit qu'il ne peut être ici question des bassins qui servent à la décoration des jardins. Le mot que nous avons à définir signifie un arriere-port séparé de l'avant-port par une grande écluse. Cette écluse retient les eaux quand la mer est basse, de maniere que les vaisseaux sont toujours à flot dans le bassin, lors même qu'il n'y a plus d'eau dans l'avant-port.

On conçoit qu'on peut mettre le bassin à sec en ouvrant l'écluse qui le sépare de l'avant-port.

On appelle aussi bassins les formes de construction dans lesquelles on fait entrer l'eau pour mettre à flot le bâtiment quand il est construit. On sait qu'on se sert aussi de ces formes pour les radoubs; alors on y fait entrer les bâtimens à marée haute, et l'on ferme les portes des écluses pour empêcher les eaux d'entrer dans le bassin (ou *forme*) lors des marées suivantes.

On conçoit qu'il ne peut y avoir de bassins proprement dits que dans les ports de l'océan. Quant aux bassins (*ou formes*) de construction, on en peut ériger dans les ports des mers méditerranées; mais alors on conçoit qu'on ne peut pas s'en rapporter aux oscillations des marées pour saisir le moment de les mettre à sec : il faut employer des pompes.

Groguiard a construit à Toulon un bassin de construction qui fait honneur aux talens de cet ingénieur. Cependant l'austere vérité nous fait un devoir de dire que, long-tems avant qu'il fût question de ce projet et de son exécution, j'avois eu plusieurs vues différentes

sur l'utilité et la possibilité d'exécuter ces travaux dans les mers méditerranées. J'avois envie de les publier ; mais je n'en fis rien. J'eus l'occasion d'examiner des projets (*relatifs à ce genre d'ouvrages et applicables à Toulon*) conçus et développés par deux hommes de mérite (1), je fus étonné quand ils m'eurent appris à quelles tribulations ils avoient été en butte, quelles pitoyables objections on s'étoit permis de leur faire, pour avoir eu la témérité de concevoir une chose qui n'étoit pas encore tombée dans l'esprit des ingénieurs salariés par l'état. Comment effectivement celui qui n'est pas payé pour faire le bien, en quelque genre que ce soit, ose-t-il montrer plus d'aptitude ou de génie pour le service de la grande société, que celui qui est dispendieusement salarié, et qui d'ailleurs porte l'uniforme, ou les livrées, ou la robe, ou l'écharpe de ceux qui sont censés avoir le talent de telle ou telle chose?

Bastion, masse de terre revêtue, dans la plus grande partie de son enceinte, de maçonnerie ou de gazons. Les bastions sont en avant des angles du polygone intérieur d'une place fortifiée et doivent en flanquer toutes les parties. Les parties revêtues sont deux faces et deux flancs ; les parties non revêtues sont les deux demi-gorges, dont la réunion forme l'angle du polygone intérieur : il y en a de vuides et de pleins.

Bastion *capital*, suivant les systèmes de Coehorn, est un petit bastion renfermé dans un plus grand qui l'enveloppe, et dont le rempart, séparé du bastion capital par un fossé sec, lui sert de fausse-braie ou face basse.

Bastion *intérieur* est un petit bastion que Pagan construit au-dedans de ses bastions, et qui a fourni vraisemblablement à Vauban la première idée de ses tours bastionnées. Sans nuire à la gloire de Vauban, qui se fonde sur bien d'autres titres, on peut dire que l'imitation ne fut pas heureuse.

Bastion *plat*, c'est un bastion construit sur une ligne droite. Dans cette situation ses demi-gorges ne font point d'angle.

---

(1) Ils ne se connurent jamais, et leurs projets cependant se ressembloient beaucoup : tous deux à la vérité avoient bien examiné le local. On leur fit à tous deux un crime de leurs connoissances : On les voulut traiter, à ce qu'ils me dirent, comme des profanes qui avoient touché à l'arche . . . . . Cependant ils ne furent pas frappés de mort.

La vérité m'oblige aussi de convenir que ces projets n'étoient pas semblables à celui exécuté par Grogniard ; ils étoient plus simples, meilleurs peut-être, et moins dispendieux.

Cormontagne a produit, comme un chef-d'œuvre, l'idée de substituer à l'octogone un vaste carré qui auroit eu quatre bastions sur ses angles et quatre *bastions plats* sur le milieu de chacun de ses côtés. Les contre-gardes des bastions des angles n'eussent point empêchés ces parties d'être les plus foibles d'une pareille place.

Malgré la grande réputation qu'on a su composer à Cormontagne, comme nous ne sommes pas dans l'usage de nous laisser subjuguer ni de nous en laisser imposer par aucune puissance, nous devons dire, avec notre franchise ordinaire, que cette conception ne nous paroît pas propre à l'immortaliser.

Bastion *plein* est celui dont toute la capacité se trouve remplie de terre au niveau du terre-plain des remparts. Souvent on éleve des cavaliers dans l'intérieur des bastions pleins ; souvent le dessous des cavaliers est occupé par des souterrains voûtés à l'épreuve de la bombe.

Bastion *vuide* est celui dont le rempart, parallele aux faces et aux flancs, laisse un grand vuide dans son milieu. On a souvent placé les magasins à poudre dans ce vuide. C'est une absurdité que l'habitude la plus enracinée ne peut justifier. En cas d'attaque, les bastions du front embrasé sont les réceptacles de tous les boulets, de toutes les bombes ; comment espérer garantir d'accident les magasins ainsi placés ?

Plusieurs places, avec des garnisons considérables, ont été obligées de capituler dès les premiers jours d'un siege, par les suites d'explosion de magasins placés dans des bastions ; explosions qui ont ouvert les places. Breslaw, après la bataille de Lissa, fut obligé de se rendre au second ou troisieme jour du bombardement, plutôt que du siege, par l'effet d'une explosion occasionnée par la chute et l'effet d'une bombe. Cette ville avoit une garnison de dix-huit à vingt mille hommes, qui fut faite prisonniere de guerre.

Batardeau, massif de maçonnerie qui traverse la longueur du fossé d'une place ou d'un ouvrage, pour en retenir les eaux, ou pour servir à régler et à déterminer les mouvemens de celles dont on peut avoir à disposer, afin de former des inondations ou de pouvoir exécuter des manœuvres d'eaux par lesquelles on puisse défendre les ouvrages de cette place.

On fait des batardeaux de terre, on en fait de charpente pour servir aux fortifications provisionnelles ou de campagne.

Souvent les batardeaux tiennent lieu d'écluses, au moyen d'une porte ou vanne qu'on y pratique pour retenir ou laisser écouler les eaux suivant le besoin.

Bateaux : on en fait usage dans les fossés pleins d'eau, pour communiquer d'un ouvrage à l'autre.

En étudiant l'esprit des constructions navales des anciens, on parviendroit à faire des bateaux presque insubmersibles, ou du moins des bateaux qu'un assez grand nombre de coups de canons ne pourroit faire couler bas. J'aurois bien voulu pouvoir comparer les moyens que j'ai imaginés, et que je n'ai pu essayer que très imparfaitement, avec ceux que proposoit feu Bernieres. Peut-être que de la combinaison de nos découvertes il seroit résulté quelque chose de très utile. Mais Bernieres ne fut pas écouté, quoique sa découverte fût excellente sous bien des rapports, et eût été de nature à conserver, dans les grandes villes, et sur toute la surface de l'Empire, beaucoup de citoyens qui sont annuellement engloutis dans les eaux des fleuves ou des bras de mer qui avoisinent nos côtes. Il est à desirer que les municipalités fixent leurs regards sur ces inventions et les fassent tourner à l'utilité publique.

Tâchons de faire nos efforts pour que cette funeste fatalité qui fait rejeter les choses les plus utiles lors même qu'on admet les mesures les plus gauches et les plus désastreuses, puisse n'avoir plus d'influence; tâchons d'ôter le sceptre au terrible Arimane, si nous voulons améliorer nos destinées.

En attendant, la nature de cet ouvrage m'obligeant de m'occuper spécialement des objets sous les rapports de leur utilité militaire, je dois dire que ces bateaux insubmersibles pourroient beaucoup faciliter et perfectionner les communications des ouvrages dans les places de guerre et dans tous les postes fortifiés. En étendant cette construction aux prames (*voyez ce mot*), qu'on devroit construire sur les grandes inondations, on pourroit faire naître de nouveaux moyens de défense applicables à la défensive générale et particulière, et qui seroient de nature à étendre beaucoup la sphere d'activité de quantité de forteresses.

Batteries : on appelle ainsi tout grouppe de machines militaires rangées le plus ordinairement sur une ligne, pour battre ou des corps de troupes ou des ouvrages qu'on veut détruire. Les anciens formoient des batteries avec leurs machines, comme les modernes en forment avec leurs bouches à feu.

Batteries *des anciens* : elles étoient composées de *balistes* et de *catapultes* : celles-ci avoient diverses destinations dans la guerre de siege et de campagne, soit pour l'attaque, soit pour la défense.

Leurs batteries l'enceinte des places fortes et y faire
pour ouvrir

breche, ne pouvoient l'être que de *beliers* : voyez tous ces mots.

Batteries *modernes*, sont composées de diverses sortes de bouches à feu, et chacune de ces sortes de batteries de *canons*, de *mortiers*, d'*obusiers* ou de *pierriers*, peut avoir différentes destinations.

1°. Il y a des *batteries* à plate-terre totalement découvertes ; ce sont celles qu'on établit sur les champs de bataille dans les actions de la guerre de campagne.

2°. Il y a des *batteries* à barbettes ; ce sont celles qui ne sont qu'en partie couvertes par un épaulement dont le peu d'élévation permet à la volée de la piece de passer par-dessus son talut supérieur.

3°. Il y a des *batteries* à embrasures, dans lesquelles les canons tirent par l'intervalle qui sépare deux solides de terre qu'on nomme merlons.

4°. Il y a des *batteries* casematées (*voyez casemates*) : celles-ci sont aussi à embrasures, mais le sol de la batterie est couvert par des voûtes à l'épreuve de la bombe, qui les garantissent des plongées, des pierres, des ricochets et des bombes. Les batteries casematées ne sont bonnes que quand elles sont exemptes de fumée ; et il est toujours possible, quand on a le génie de la chose, de leur procurer cet avantage.

Les épaulemens qui servent à couvrir les batteries de mortiers, de pierriers, n'ont point d'embrasures : ceux des batteries d'obusiers peuvent n'en pas avoir, ou en ont dont les genouilleres sont très élevées, ainsi que les batteries qui sont armées de canons montés sur des affûts de place à hauts rouages ou à flasques élevées.

Batteries *de breche* sont celles qu'on établit sur la crête du glacis quand le chemin couvert est étroit, ou sur le chemin couvert lorsqu'il est large (*comme à Berg-op-Zoom*), pour battre le revêtement à-peu-près à six pieds au-dessus du fond du fossé, et faire breche à un rempart, soit d'un ouvrage extérieur, soit du corps de la place.

Batteries *marines* sont des batteries établies sur les côtes pour défendre l'entrée des rades ou des ports. Les risbans, les ouvrages qu'on substitueroit à ces travaux qui ne sont déja plus à l'ordre des connoissances actuelles, sont des batteries maritimes. Celles qu'on construit à Cherbourg sont casematées ; mais non pas comme il eût été à propos qu'elles fussent. (Voyez les *planches* et les *explications*).

Batteries *à ricochets* : ce sont celles où l'on place du canon ou

d'autres bouches à feu, mortiers ou obusiers, destinés à enfiler les ouvrages dont on veut s'approcher et à en éteindre les feux. On les appelle à ricochets (*voyez ce mot*), parce que les boulets, rencontrant le sol des ouvrages sous des angles très aigus, forment plusieurs bonds ou ricochets qui les portent dans les recoins les plus cachés des ouvrages.

Vauban en fit usage pour les premieres fois au siege de Philisbourg en 1688, et à celui d'Ath en 1697. Dans les sieges l'établissement des batteries à ricochets précede celui des batteries de breche, dont l'ordre alphabétique nous a forcés de parler avant de nous occuper de celles à ricochets. Voyez ci-aprés le mot *battre*, car les batteries de canons, de mortiers et d'obusiers peuvent prendre leurs dénominations de la maniere dont elles sont destinées à battre.

Battre : on nomme ainsi l'action continue des bouches à feu dont on se sert pour lancer des mobiles contre un corps qu'on veut détruire par leur percussion redoublée, ou dont on veut arrêter le mouvement et suspendre les progrès, ou même contre un ouvrage dont on veut éteindre les feux.

1°. Battre de front est l'action de projeter les mobiles perpendiculairement ou presque perpendiculairement sur le corps contre lequel on agit. Cette maniere de battre, la premiere qui, vraisemblablement, est venue en idée, est celle qui produit en général le moins d'effet, à moins qu'il ne s'agisse de battre en breche.

2°. Battre d'écharpe, c'est lorsque les lignes décrites par les mobiles lancés font un angle sensiblement aigu avec la ligne du front des corps contre lesquels ils sont projetés.

3°. Battre en flanc, c'est lorsque les lignes décrites par les mobiles partant de la batterie qui agit, parcourent le prolongement du front du corps contre lequel on agit.

4°. Battre à dos, c'est lorsque l'on peut diriger les mobiles d'une ou plusieurs bouches à feu de maniere à battre perpendiculairement ou presque perpendiculairement, par derriere, un corps de troupes ou une partie de rempart ou de retranchement.

5°. Battre de revers, c'est lorsqu'on projette les mobiles dans une direction qui est entre celle qu'ils suivent lorsqu'on bat à dos et lorsqu'on bat en flanc. Lorsqu'on bat à dos un ouvrage, les mobiles tombent à-peu-près perpendiculairement sur le revers du parapet; lorsqu'on bat de revers, leurs trajectoires forment des angles aigus de quarante-cinq degrés et au-dessous avec la ligne prolongée du revers.

6°. Battre de bricole : cette maniere de se servir de l'artillerie ne peut s'employer que dans les sieges et contre des ouvrages qui sont en avant d'autres ouvrages revêtus. Les joueurs de billard auront facilement une idée de la chose dont il s'agit de donner une définition et une idée juste.

On se sert des coups de bricole principalement pour faire évacuer les tenailles qui sont en avant des courtines, et qui sont garanties des enfilades par la masse des bastions. On tire très obliquement contre les courtines en baissant un peu la volée des pieces, sur-tout si elles sont en batteries sur la crête du glacis : les mobiles, se réfléchissant sur les courtines, vont frapper à dos, ou plutôt de revers, les défenseurs de la tenaille ou de tout autre ouvrage d'une certaine longueur qui seroit en avant d'un ouvrage revêtu.

Quand nous parlons des angles qui forment les trajectoires avec les corps qu'on veut battre, nous n'entendons indiquer que ceux qu'on suppose exprimés sur un plan parallele ou presque parallele aux sols sur lesquels s'exécutent les différens feux : les courbes des trajectoires sont considérées comme des lignes droites ; puisqu'elles sont supposées être observées à vue d'oiseau, elles peuvent être considérées comme telles.

Quand on s'occupe des projections, et qu'on examine tous les élémens qui peuvent les composer, il faut non seulement considérer les angles horizontaux, il faut encore considérer les angles verticaux ou exprimés sur des plans verticaux : ce sont les angles de chûte des différens mobiles, depuis le point le plus élevé de leur courbe jusqu'au point où ils viennent frapper le sol.

Ces angles verticaux peuvent se combiner de toutes les manieres avec chacun de tous les angles horizontaux. Ils sont plus ou moins ouverts par différentes causes :

1°. Suivant que les ouvrages à battre sont sur un sol plus ou moins élevé au-dessus des batteries ;

2°. Suivant la nature des batteries et suivant les effets qu'on se propose d'opérer.

Les batteries de mortiers sont employées ordinairement à projeter leurs mobiles sous des angles plus ouverts que les batteries de canons ; cependant on peut tirer assez souvent un grand avantage des bombes tirées sous des angles très aigus.

Quand on tire, pour ainsi dire (*au jugé*), sur les endroits aux environs desquels on soupçonne les magasins à poudre, ou d'autres magasins qu'on ne peut appercevoir, on tire sous des angles très

ouverts avec l'horizontale : on agit de la même maniere si l'on a besoin de rechercher et de détruire des bouches à feu qui serrent de près de bonnes traverses, et que le plein fouet ni les plongées des ricochets ne peuvent atteindre : mais toutes les fois qu'on voit les objets qu'on veut détruire, et sur-tout quand on tire avec des mortiers susceptibles de communiquer de grandes vîtesses initiales aux bombes qu'ils projettent, il vaut mieux (*sauf quelques exceptions en petit nombre, que les circonstances suffisent pour indiquer à un habile militaire*) tirer sous des angles très aigus : il en est de même pour perfectionner les breches.

Il y a encore bien des choses, et des choses très intéressantes et très neuves à dire à ce sujet ; mais d'abord nous ne pouvons tout dire ici, non plus qu'à l'article *projection*, auquel nous renvoyons, ainsi qu'à plusieurs autres de ce dictionnaire. Mais nous prévenons que l'on ne peut trouver des détails suffisamment développés, que dans un ouvrage sur l'artillerie, qui soit même d'une certaine étendue ; et un pareil ouvrage ne peut pas n'être qu'une partie de celui-ci.

Bombardier ; militaire qui est instruit dans la théorie et la pratique de l'art de jeter les bombes.

Bombardier : on nomme encore ainsi un livre qui renferme l'ensemble des préceptes et des documens qui peuvent instruire les artilleurs de l'art de lancer les bombes, de l'usage des tables qui indiquent les diverses portées qu'on peut obtenir avec une charge donnée, et même des formules d'après lesquelles les tables doivent être construites. Télidor est auteur d'un ouvrage intitulé le Bombardier François, dans lequel il a mis sur les meilleures voies les artilleurs qui ont voulu s'occuper de la perfection du jet des bombes. Timpelhoff, officier de l'artillerie prussienne, passe pour avoir fait, depuis Télidor, un livre intitulé, assez mal-à-propos, le Bombardier Prussien. Cet ouvrage, hérissé de discussions mathématiques dont Timpelhoff est bien éloigné d'être l'auteur, et que même il n'entend pas, ne peut servir en aucune maniere à perfectionner la pratique du jet des bombes. Cette partie mathématique du bombardier prussien a été faite par un académicien de Berlin, qui n'est nullement militaire.

Bombe, gros boulet de fer fondu, creux, avec un œil qui sert à introduire la charge, et deux anses de fer fondu ou mieux de fer forgé, pour aider à placer ce mobile dans le mortier qui doit le lancer.

On emplit les bombes de poudre, ensuite on introduit une fusée de bois, chargée d'une composition plus ou moins lente, suivant que les bombes sont destinées à parcourir de plus ou moins grandes amplitudes. Avant d'introduire cette fusée, on la taille en bec de flûte pour qu'elle puisse *cracher* plus de feu ; ce qu'elle ne feroit pas si complètement, se trouvant presque bouchée, si elle étoit fortement appuyée contre le culot de la bombe sur toute l'étendue de sa circonférence, etc., etc.

Les bombes ne forment pas toujours un aussi grand nombre d'éclats qu'il seroit à desirer, soit qu'elles soient trop ou trop peu chargées, soit qu'elles soient d'un fer plus ou moins aigre. Pour déterminer ces mobiles à fournir le nombre d'éclats qu'on en voudroit obtenir, il faut, en les moulant, marquer dans leur intérieur des enfoncemens fortement prononcés, qui représentent à-peu-près, sur les parois intérieurs, les cercles qui, sur les globes, désignent à l'extérieur les méridiens, et ceux qui, les recroisant à angles droits, désignent les paralleles à l'équateur. Par ce moyen, que nous ne faisons qu'indiquer, et qui est susceptible de beaucoup d'applications variées et de perfections que nous développerons ailleurs, on peut singulièrement perfectionner ces mobiles et rendre leur usage plus avantageux qu'il ne l'a été jusqu'à présent.

Il y a encore bien d'autres manieres d'améliorer ces mobiles, que nous nommons mobiles composés (*voyez mobiles*), et de rendre les bombes, soit de mortiers, soit d'obusiers (*voyez obuses*), d'une plus grande exécution, et bien plus propres à la défense des places et des retranchemens qu'elles ne l'ont été jusqu'à présent. On conçoit que ces moyens ne peuvent être développés que dans un ouvrage sur l'artillerie.

Bonnette ou *fleche ;* ouvrage construit au-delà de la contrescarpe (*voyez* ci-après au mot *fleche*). Les fleches peuvent se construire par un gouverneur intelligent, à l'instant où il est assiégé ; on peut aussi les construire en même tems que la place. Ce mot se prend dans plusieurs acceptions. Voyez ci-après.

Bonnette ou *surtout ;* élévation de quelques pieds qui se pratique au parapet de l'angle flanqué d'un bastion ou de tout autre ouvrage (*Voyez* ci-après au mot *surtout*).

Bonnette, nom que donne Coehorn à un petit réduit de maçonnerie qu'il construit dans son ravelin intérieur.

Boulet ; c'est un mobile simple, de fer fondu et de forme sphérique. Les boulets sont proportionnés aux calibres des canons pour

lesquels ils sont destinés, et sont toujours d'un diametre d'une ou deux lignes moins considérable que le diametre des pieces. On nomme cette différence le *vent du boulet.*

Ce vent du boulet donne issue à une partie du fluide qui communique la force projectile; cette déperdition de force fait que le boulet va moins loin qu'il ne devroit aller. On conçoit que le centre de gravité du mobile n'étant point dans l'axe de l'ame de la piece, non seulement il doit aller moins loin, mais qu'il ne doit pas aller aussi juste qu'il devroit aller.

Le fluide, en s'échappant par le *vent du boulet*, presse avec force le mobile contre les parois inférieures de l'ame du canon; et cette force qui se consume à refouler le métal de la piece et à le creuser à l'endroit où repose le boulet, non seulement ne sert pas à augmenter son mouvement, mais elle contrarie puissamment celle qui le pousse en avant et lui imprime la force projectile. Une fois que cet enfoncement est formé, il augmente l'énergie des battemens des boulets, et ces battemens contribuent de plus en plus à détériorer la piece, et à faire perdre encore une grande partie de la force projectile imprimée aux mobiles par le fluide qui les pousse en avant.

On peut remédier un peu aux désordres qu'occasionnent les battemens des boulets, et diminuer ce *vent* sans craindre autant d'inconvéniens qu'il y en auroit si l'on n'adoptoit pas la mesure qee je vais indiquer : elle consiste à les revêtir d'une légere enveloppe de plomb : j'ai un moyen simple de le faire.

Si, comme je n'en puis douter, cette invention a les mêmes avantages dans les gros calibres que dans les petits, elle ne peut manquer de contribuer à perfectionner beaucoup le service de l'artillerie françoise. Mais le vrai moyen de détruire tous les inconvéniens du *vent du boulet*, c'est d'adopter mes pieces à chambres composées et celles à culasses mobiles.

Boulets *rouges;* ce sont des boulets de fer fondu, qu'on fait rougir par le moyens de grils, sous lesquels on établit des foyers ardens. Ces boulets, ainsi rougis, portent l'incendie par-tout où ils pénetrent, sur-tout contre les constructions navales, vaisseaux, galiotes à bombes, batteries flottantes, etc. Montalembert a imaginé un moyen simple, et qui nous paroît excellent, de perfectionner le service des boulets rouges : nous en parlerons dans notre ouvrage sur l'artillerie.

Boulevards, nom qu'on donne d'abord aux bastions, et qui quelquefois s'est étendu à tous les remparts, même à ceux qui étoient

le long des courtines. Dans une plus grande extention on entend par ce mot un grand ensemble de moyens de défense, comme seroient plusieurs forteresses completes : dans ce sens ou diroit, Strasbourg et Landaw sont vers le Rhin deux des principaux boulevards de la France.

Branches : on appelle ainsi les parties des chemins couverts qui sont entre une place d'arme saillante et une place d'arme rentrante. On nomme aussi branches les longs côtés d'un ouvrage à corne ou à couronne,

Brique, sorte de pierre factice, de couleur rougeâtre, composée d'une terre grasse pétrie, mise en carré long par le moyen d'un moule de bois, et cuite au four où elle acquiert la dureté. On en fait grand usage dans les consrructions militaires.

Brisure *de la courtine* est formée par le prolongement de la ligne de défense en dedans du flanc primitif, et en s'approchant de la capitale. Au moyen de cette brisure le flanc concave des bastions à oreillons acquiert plus de développement : il en acquerroit d'autant plus que la brisure seroit plus longue ; mais alors les flancs, serrant de trop près la capitale, rendroient les demi-gorges trop courtes et le bastion étranglé. Vauban ne donnoit que cinq toises de longueur aux brisures.

C

Caoe *de la bascule :* c'est un endroit au-dessous d'un pont-levis où l'on fait descendre une partie du pont tandis que l'autre s'éleve pour cacher la porte.

Canon, bouche à feu, de fer ou de bronze, qui sert dans l'artillerie terrestre navale, de siege et de campagne.

L'ame des canons est ordinairement cylindrique. On a cru devoir abandonner l'usage des chambres sphériques et à poire ; elles présentoient des inconvéniens. On auroit pu les faire disparoître, sur-tout les inconvéniens des chambres à poire ; mais on a préféré de se laisser entraîner par la routine, et on a conservé l'usage qui a paru le plus commode.

Nous avons dit, dans les articles *artillerie*, ce que l'on peut dire, dans un dictionnaire aussi abrégé, sur le poids des canons chez les différentes puissances, et sur leur poids relativement à leurs calibres et aux usages auxquels on les destine, soit à l'artillerie de siege, soit à celle de campagne, soit même à l'artillerie navale.

Nous disons, aux mots *pieces à chambres composées* et *pieces à*

culasses mobiles, ce que sont les canons de notre invention ; et les canons en usage sont généralement trop connus pour que nous puissions avoir besoin de beaucoup alonger cet article.

Les obusiers (*voyez ce mot*) servent concurremment avec les canons dans toutes les opérations de la guerre ; non seulement ils servent à lancer des obuses, mais on tire encore avec eux des boulets pleins et des cartouches. Il seroit à desirer qu'on voulût les multiplier dans les trains d'artillerie : je les regarde comme plus avantageux que les canons. Ce ne seroit plus la même chose si l'on adoptoit les canons de mon invention.

On prétend avoir trouvé en Prusse un amalgame métallique d'une qualité excellente, qu'on emploie pour fondre les canons, et qu'au moyen de la perfection de cet amalgame ils durent, ainsi que les autres bouches à feu, bien plus long-tems. Nos chymistes et minéralogistes françois ne pourroient-ils pas nous mettre en état de n'avoir rien à envier à ce sujet à aucun des peuples de l'Europe ? Pour peu que l'administration encourage leurs efforts, je pense que cela ne tarderoit pas.

Ce que nous disons du siege de Gibraltar, page 154, fait connoître la puissance de ces bouches à feu dans la défensive, quand l'assiégeant ne peut prendre ses prolongemens, et à quelle distance considérable elles font ressentir cette puissance.

Dans l'offensive on peut citer les grands effets de batteries situées fort loin des objets à battre, comme celles employées contre le fort Zantberg, près de Hulst, les batteries d'Outre-Meuse, qui, au siege de Maestrich, battoient d'enfilade et de revers la longue courtine du front de Bois-le-Duc d'une distance de huit à neuf cents toises, et quelques batteries prussiennes, dont, au siege de Prague, l'emplacement fut indiqué par Frédéric II.

Au siege du fort Saint-David (*le plan de ce fort est dans la planche 14 de ces Elémens*), entrepris par Lalli, on établit, tant à Gondelour qu'au pied des remparts de cette ville, 7 pieces de 24 à près de 1200 toises de la place assiégée (*les mémoires d'Estaing, les relations angloises, s'accordent sur cette distance, dont le local fait foi*). Crillon, frère du conquérant de Minorque, qui étoit à ce siege, m'a souvent assuré qu'il avoit appris de plusieurs officiers de cette place que ces batteries si éloignées étoient du nombre de celles qui avoient le plus désolé la garnison.

Quand on voudra réfléchir sur les étonnans effets des grosses bouches à feu, on verra combien il est ridicule de vouloir obstiné-

ment se renfermer toujours dans les limites de ce qu'on appelle la longueur de *la ligne de défense;* etc. etc.

La défense doit rouler sur le canon : si ses portées ont de l'effet, dans l'offensive, à d'aussi grandes distances que celles dont nous venons de parler, on ne peut douter qu'il n'en soit de même toutes les fois qu'on l'emploiera dans la défensive, si même il n'a des effets encore plus surprenans.

Capitale : on appelle ainsi toute ligne qui est supposée couper en deux parties égales l'angle flanqué d'un ouvrage de fortification. Dans les bastions d'un polygone régulier, c'est la ligne tirée du centre du polygone au sommet de l'angle flanqué ; dans les demi-lunes placées en avant des fronts des polygones réguliers, ce sont aussi des lignes droites tirées du centre des polygones vers l'angle flanqué des demi-lunes : ces lignes coupent les courtines, les angles flanquans et les côtés des polygones en deux parties égales, et sont perpendiculaires sur les côtés. Plus communément on considere la capitale de la demi-lune comme une ligne qui coupe à angles droits le côté du polygone extérieur, à commencer de l'angle rentrant de la contrescarpe.

Quand on observe (*ce qui est inconstestable*) que les capitales des demi-lunes et des bastions sont indéfendues par des feux directs, on doit entendre les *capitales prolongées.*

Caponniere, espece de chemin couvert protégé de droite et de gauche par un glacis palissadé, etc., que l'on construit au fond d'un fossé sec, afin de communiquer de la courtine avec les ouvrages qui sont en avant : on fait des banquettes à chaque partie des glacis. Dans ces derniers tems on a élevé les caponnieres (*que déja Coehorn avoit essayé de perfectionner*) à une très grande force ; (*voyez ci-après*).

Caponniere. Nom que donne Coehorn à une espece de coffre (*que depuis lui beaucoup d'auteurs hollandois ou allemands ont cherché à perfectionner*) : il le construit à l'angle flanqué des faces basses de son ravelin, immédiatement au pied de leur rempart.

Caponniere *casematée :* ouvrage de l'invention de Montalembert, qui de chaque côté renferme deux ou trois batteries de canon casematées et deux batteries de fusiliers. Ces batteries à triple étage sont séparées par de grandes voûtes qui peuvent renfermer d'immenses provisions de fourrages à couvert des bombes et des boulets rouges.

On a reproché, avec quelque apparence de raison, aux embra-

eures à canon des casemates de ces caponnieres *casematées*, d'être trop longues, et de ne pouvoir permettre d'obliquer, à droite ou à gauche, les feux, qui sont dès lors nécessairement déterminés vers un but unique : mais, en étudiant les autres compositions de l'auteur, on trouve bien des moyens de remédier non seulement à ces défauts, mais même de rendre les caponnieres casematées moins dispendieuses ; c'est ce que les critiques n'ont pas vu ou n'ont pas voulu dire. Ce sont réticences coupables qui retardent les progrès des sciences et diminuent les obligations qu'on doit avoir aux inventeurs. Qu'elle est donc vile cette jalousie qui fait que les critiques s'attachent plus à exagérer les fautes d'un auteur qu'à faire connoître les idées utiles ou neuves dont il est le promulgateur ! Qu'elle est donc vile cette basse jalousie dont les criminels efforts ne tendent qu'à priver la génération présente et celles qui doivent la suivre, des avantages qu'on peut recueillir des travaux et des reconnoissances de ceux qui cultivent les arts et les sciences avec l'intention de les appliquer à l'utilité des hommes et des empires !

J'ai imaginé des caponnieres casematées, qu'on pourroit, dans bien des cas, substituer, dans les fossés secs sur-tout, à tous les autres genres de communications. Elles seroient économiques et ajouteroient beaucoup au moyen de défense. Il faut remettre à les faire connoître, ainsi qu'à faire connoître les moyens très faciles de perfectionner celles de Montalembert, au tems où nous nous occuperons d'un ouvrage plus étendu et qui renfermera véritablement des élémens complets de fortification.

Carmin, couleur rouge en poudre, qui sert à mettre au trait dans les plans qui doivent être lavés toutes les lignes qui expriment la maçonnerie. Le Blond avoit donné une assez grande étendue à tout ce qui concerne le lavis. Nous avons préféré de donner plus de développemens aux parties militaires et aux nouvelles découvertes relatives aux fortifications (*voyez lavis*). Dès lors nous ne parlerons pas comme lui de ce qui regarde l'art de laver les plans, renvoyant pour cette partie à l'ouvrage de Prony sur *les regles du dessin et du lavis.*

Caronades, armes nouvelles, qui sont des bouches à feu de très gros calibres, imaginées par les Hollandois et les Anglois, dans le cours de la guerre qui eut lieu à l'occasion des efforts des Américains pour se constituer en peuples indépendans, après que j'eus proposé au ministere et aux armateurs françois, dans des mémoires imprimés et manuscrits, mes pieces (*ou bouches à feu*) à chambres composées.

Les caronades sont très légeres, ne pesant que 15 livres par chaque livres de poids de boulet : une caronade de 24 livres de balle ne peseroit que trois cents soixante livres, c'est-à-dire bien moins qu'une piece de 4 livres de balle pour le service de campagne. Les bouches à feu de mon invention pesent plus du double, mais elles portent bien plus loin et sont à tous égards bien supérieures aux caronades.

Les caronades reculent beaucoup, tourmentent leurs affûts, et ne peuvent guere servir que sur mer; au lieu que mes pieces à chambres composées, exemptes de tous ces défauts, peuvent avec avantage servir sur terre comme sur mer. Cependant la grosseur des mobiles qu'elles projettent fait que les vaisseaux qui en sont armés ont un grand avantage sur ceux qui n'ont que des canons.

Le combat du Raimbow, vaisseau anglois de 44 canons, armé à sa premiere batterie de caronades de 68 livres de balle, et à sa seconde de 56, contre l'Hébé, bâtiment françois de même nombre de canons et ayant un équipage du double plus fort que le Raimbow, qui fit amener l'Hébé dès les premieres bordées, montre le grand avantage que donnent les caronades dans les combats de mer, et ceux encore plus grands que donneroient des armes plus parfaites, telles que celles que je propose.

Dans le tems même du combat du *Raimbow* contre l'*Hébé*, un lieutenant-général, habile comme il en est tant, et qui avoit la confiance d'un ministre encore plus habile (*dans le même genre*), me dit qu'il étoit impossible de couler des pieces d'un aussi gros calibre que ceux que je proposois (*les miens étoient de 72 livres pour les vaisseaux de 74 canons et au-dessus; ce n'étoit que 4 livres de plus que ceux du Raimbow, vaisseau de 44*), et que si la chose eût été possible, on l'eût inventée avant moi. Huit jours après cette honnête et judicieuse observation, les gazettes, en annonçant la prise de l'Hébé, montrerent combien étoit certaine cette possibilité, et combien l'homme de confiance du ministre étoit peu susceptible de juger de ce qui étoit possible ou non. Je me serois regardé comme vengé, si les pertes de ma patrie ne m'eussent pas toujours été plus sensibles que tout au monde; et je ne fus qu'affligé.

Casemates, souterrains voûtés, que l'on construisoit autrefois dans le rempart du flanc couvert, auxquels on pratiquoit des ouvertures dans le revêtement pour tirer du canon à couvert, afin d'empêcher le passage du fossé : l'incommodité de la fumée les a fait abandonner.

Ceci est copié mot pour mot de le Blond. *L'incommodité de la fu-*

mée les a fait abandonner ! Ce passage montre quelle est la paresse de la plupart des écrivains plagiaires ou compilateurs. Il falloit chercher les moyens de parer à cet inconvénient de la fumée ; et on auroit trouvé ce moyen comme on l'a trouvé en France et en Prusse, quoique par des procédés différens.

Casemates *nouvelles* sont des batteries voûtées pratiquées sur tous les développemens des revêtemens ou des remparts. Ces remparts alors ne peuvent être que de maçonnerie, les grands feux partant des casemates étant bien capables de tenir l'ennemi assez éloigné pour qu'il ne puisse mettre en breche ces remparts. On a construit des casemates aux forts de Cherbourg ; mais on pourroit mieux faire (*voyez les planches*). On a trouvé les moyens de garantir ces casemates de la fumée par de très grandes ouvertures pratiquées derriere les batteries à l'opposite des embrasures.

Casemates : ce mot a eu plusieurs significations outre les précédentes : il a tantôt signifié, dans l'esprit de nos anciens, des especes de flancs bas qu'ils construisoient parallèlement au flanc couvert du bastion, au pied de son revêtement. Elles n'avoient pas, dit le Blond, l'inconvénient de la fumée ; et nous ajoutons qu'elles n'avoient non plus aucun des avantages des véritables casemates.

Quelquefois on a étendu le nom de casemates à tous les souterrains où l'on pouvoit mettre les hommes ou les choses à couvert des ravages des feux de l'ennemi, quand même ces souterrains n'avoient point d'embrasures pour l'exécution du service de l'artillerie. C'étoit confondre des objets qui n'avoient point entre eux une grande analogie.

Casernes, grands corps de bâtimens, que dans les villes de guerre l'on construit ordinairement le long des courtines, parallèlement à leur rempart : elles servent à loger les officiers et les soldats de la garnison. On construit les casernes de la même maniere dans les citadelles et dans les grands ouvrages, comme ouvrages à couronne, etc.

L'adoption des grands remparts casematés pourra rendre les casernes moins nécessaires. Ce n'est pas ici le lieu de prévenir toutes les objections : il suffira de dire que le séjour des logemens pratiqués dans les grands remparts casematés peut être rendu aussi salubre qu'agréable : alors l'architecture militaire aura moins à emprunter de l'architecture civile ; car, dans l'état actuel des choses, les casernes sont véritablement des bâtimens civils, nécessaires dans les constructions militaires, et les ingénieurs en les construisant ne font qu'une opération d'architecte.

On a souvent construit des casernes dans les grandes villes non fortifiées de l'intérieur. Cette disposition étoit vicieuse. Il nous semble que, puisque, pour valoir tout ce qu'il doit valoir, il est nécessaire que le soldat ait des mœurs, il seroit mieux dans les campagnes, où d'ailleurs les travaux rustiques pourroient contribuer à le fortifier et l'habituer à l'inclémence des saisons. Cette mesure auroit bien d'autres avantages politiques : il est bon de les examiner.

Les soldats, habitant les casernes placées dans les plus pauvres villages, dans ceux qui auroient le moins de débauchés, répandroient du numéraire dans ces cantons, et leur consommation donneroit une valeur à des objets qui souvent n'en ont pas, ou du moins n'en ont pas une suffisante.

La cavalerie consommeroit sur les lieux les fourrages nécessaires à la subsistance de ses chevaux, et les engrais provenant des écuries de ces chevaux pourroient être employés par les cultivateurs des endroits circonvoisins ; il ne seroient pas perdus comme ils le sont ordinairement.

Si c'étoit ici la place d'esquisser le plan de constitution militaire que j'avois adopté à l'ordre actuel des choses, je montrerois comment je présume que les troupes de ligne pourroient être réparties dans chaque département, et comment il seroit parveun aux garnisons des villes frontieres. Il me semble que chaque département devroit avoir son régiment d'infanterie de trois ou quatre bataillons, ainsi qu'un régiment de cavalerie, hussards, ou dragons, ou chasseurs à cheval, toujours caserné, toujours recruté dans le département, et fournissant par détachemens d'un bataillon ou de deux demi-bataillons, etc. aux garnisons des villes frontieres.

En tems de paix, et quand les travaux de l'agriculture ne les occuperoient pas, on pourroit, à l'exemple des Romains, employer les soldats casernés dans plusieurs contrées de chacun des départemens, à la confection des routes et des canaux nécessaires dans chacune de ces contrées : rien n'étant plus noble que les travaux de l'agriculture et les grands travaux publics d'une utilité générale, on pourroit les réserver aux troupes de ligne, comme, sous l'ancien régime, on réservoit aux soi-disant nobles l'avantage de fabriquer des velours ou de souffler des bouteilles. Il y auroit mille et mille avantages à développer ; mais il ne doit être principalement question ici que des casernes.

CATAPULTE, machine de jet des anciens, qui servoit à lancer de grosses pierres ; on l'appeloit aussi *onagre*.

CAVALIERS, especes de bastions intérieurs plus élévés que le bastion principal ; souvent ils en retiennent la forme ; d'autres fois on tronque l'angle flanqué, et on y substitue une partie arrondie en portion de cercle, afin de pouvoir battre le prolongement des capitales. Les cavaliers font quelquefois encore l'office d'une grosse traverse, quand on les éleve pour se couvrir de quelque commandement. Il y a aussi des cavaliers qu'on éleve sur les demi-gorges des bastions, d'autres qu'on éleve sur des courtines.

CENTRE d'un bastion : ce centre n'est point celui de figure ; c'est le point où se rencontreroient les courtines si elles etoient prolongées ; c'est, dans tous les bastions qui ne sont pas sur une ligne absolument droite, le sommet de l'angle formé par les demi-gorges.

CHATEAU : on nomme ainsi un petit fort, ordinairement situé sur une hauteur, fortifié à l'antique avec des tours, environné de fossés, et d'où l'on peut faire quelque résistance. Lorsque ces châteaux sont un peu spacieux et qu'ils font partie de l'enceinte ou des ouvrages des forteresses, ils tiennent lieu de citadelles ou de réduits.

CHEMIN COUVERT, espace pratiqué sur le bord extérieur du fossé le long de la contrescarpe, et couvert par un glacis ou espece de parapet de 6, 7 ou 8 pieds de hauteur (*et quelquefois plus dans certains systèmes*), qui va se perdre dans la campagne par une pente très douce à 20 ou 25 toises du chemin couvert.

Quelques auteurs, comme Coehorn et Trincano, donnent au chemin couvert 10 ou 12 toises ; d'autres, comme Cugnot, le suppriment.

Des auteurs veulent des traverses (*voyez ce mot*) dans les chemins couverts, d'autres n'en veulent pas. Il n'y en avoit pas dans le chemin couvert de Berg-op-Zoom et cependant ce chemin couvert fut bien défendu. D'autres veulent qu'il soit palissadé ; d'autres ne veulent pas de palissades, et desirent qu'on puissent sortir de cet ouvrage comme l'assaillant sort de ses dernieres places d'armes, c'est-à-dire en bataille, afin d'être en état de faire au besoin un grand et vigoureux effort. Il seroit trop long de concilier ici toutes ces variantes.

Le Blond nous apprend qu'on y pratique des contre-mines ; quand le terrain le permet, ajoute-t-il : mais on peut pratiquer des galeries de contre-mines sous tous les dehors (*voyez* FORTIFICATIONS *souterraines*) ; et les chemins couverts n'ont point à cet égard de privilege

exclusif. On peut voir, dans différens endroits du corps de cet ouvrage, quelques moyens que nous proposons pour perfectionner les chemins couverts et les rendre plus susceptibles de contribuer à une bonne défense.

Chemin couvert, nom que donne Coehorn au terre-plain du rempart. Ce n'est pas sans quelque raison ; car le rempart est aussi bien couvert par le parapert qui le surmonte, quand ce parapet n'a point d'embrasures, que l'est le chemin couvert par le glacis qui lui sert de parapet.

Chemin *des rondes*, petit chemin qui, comme son nom l'indique, servoit à faire les rondes. Il étoit situé à-peu-près au niveau du terre-plain du rempart, le long du revêtement extérieur du parapet, et couvert par un mur d'appui de maçonnerie d'environ trois pieds et demi de hauteur sur un pied et demi d'épaisseur. Son utilité l'a fait regretter de Vauban, qui en avoit réprouvé l'usage : aussi n'en voit-on pas dans les places fortifiées par cet ingénieur et par ceux qui ont suivi ses traces de loin, sans faire attention aux dernieres observations suggérées à cet ingénieur par une continuelle expérience. J'ai imaginé une disposition de dehors qui, quoique détachés, forment une seconde enceinte ; elle couvre parfaitement le corps de la place. En avant de ces dehors, au pied de leurs parapets et plus bas que le terre-plain de leurs remparts, est un chemin des rondes non interrompu. En cas d'attaque, il est facile à l'assiégé de rompre en un instant cette communication entre les divers ouvrages sitôt qu'il croit cette mesure nécessaire.

Chenal, canal formé par deux jetées, qu'on pratique pour faire communiquer les ports qui sont sur une mer qui a flux et reflux avec les rades ou baies qui sont en avant de ces ports.

Ordinairement les chenaux sont susceptibles d'être creusés et nettoyés par des courans qui ont pour origine et pour cause des retenues d'eaux formées à marée montante : on procure à ces retenues un écoulement rapide, en ouvrant les écluses lorsque la mer est basse.

Citadelle : on nomme ainsi une place complete, mais qui est toute militaire, c'est-à-dire qu'elle ne renferme point d'autres bâtimens civils que ceux qui sont absolument nécessaires à la garnison, et qu'il n'y a point d'habitations de bourgeois.

Les citadelles, quand elles sont bien placées c'est qu'elles sont plus fortifiées du côté de la campagne que du côté de la ville, servent de grands réduits, dans lesquels la garnison, après la prise de la ville,

peut soutenir un nouveau siege, comme cela s'est vu à Lille, à Tournai et ailleurs. Mais souvent aussi on auroit plutôt fait d'assiéger la citadelle avant d'assiéger la ville; et, lorsqu'au siege de Turin le maréchal de la Feuillade commença ses opérations par l'attaque de la citadelle, ce n'est pas là ce qui l'a rendu coupable à mes yeux; c'est d'avoir mal pris ses mesures; c'est d'avoir prodigué sans succès les plus grands moyens; c'est d'avoir rejeté les offres de services de Vauban: offres vraiment héroïques, par lesquelles ce preneur de places par excellence offroit de venir comme volontaire servir sous son rival; sous un homme qui étoit comme lui maréchal de France, mais qui étoit bien éloigné d'avoir les talens militaires, le patriotisme et les vertus d'un des plus grands hommes de la France.

Les citadelles ont souvent été construites par des tyrans, par des despotes, pour contenir les peuples, par la terreur, dans une servile obéissance. Mais les gouvernemens, par l'expansion des lumieres ou par la force entraînante des évenemens, vont être forcés de s'éclairer. Alors les citadelles n'auront plus l'odieuse destination qu'elles ont eue dans les tems précédens; et l'art des ingénieurs sera plus noble, plus grand et plus digne d'être cultivé par des hommes libres.

Creche, terme d'architecture hydraulique; espece d'éperon, bordé d'une file de pilots et rempli de maçonnerie devant et derriere les avant-becs des piles des ponts de pierre. La creche d'aval doit être plus longue que celle d'amont; parce que l'eau dégravoie davantage à la queue de la pile.

On appelle *creche de pourtour* celle qui environne toute une pile et qui est faite en maniere de batardeau, avec une file de pilots à six pieds de distance, recépés trois pieds au-dessus du lit de la riviere, liernés, moisés et retenus avec des tirans de fer scellés au corps de la pile et remplis d'une forte maçonnerie de quartiers de pierre, pour empêcher que l'eau ne dégravoie et ne déchausse les pilots. C'est ainsi qu'on l'a pratiqué avec beaucoup de précaution au pont des Tuileries, du dessin de Mansard. *Daviler.*

Coffres: on appelle ainsi, dans les systêmes de Coehorn, de petits logemens souterrains que cet ingénieur proposoit d'établir dans le glacis au devant des places d'armes et à 6 toises des revers de leurs parapets, pour augmenter la force de cette partie du chemin couvert. Coehorn n'en a point fait usage dans les systêmes qu'il a fait exécuter.

Coffres: ce sont des especes de caponnieres de trois ou quatre

toises de largeur, élevées de quatre pieds au-dessus de l'horizon, que le même auteur construit aux extrémités du fossé sec qu'il pratique entre le revêtement de la demi-lune intérieure et le rempart de sa grande demi-lune ou *ravelin*.

Coffre ou *caponniere ;* c'est un grand espace partagé intérieurement en trois parties par des murs de maçonnerie, etc. Coehorn construisoit cet ouvrage, dans ses premiers systêmes, à l'angle flanqué de son ravelin entre la face haute et la basse. Quelques autres auteurs flamands, allemands ou hollandois ont modifié de différentes manieres, et quelquefois sous des dénominations différentes, ce genre de caponnieres casematées de Montalembert. Celles-ci sont bien propres à faire connoître jusqu'à quel point un homme de génie peut changer et améliorer une conception que sa foiblesse, dans sa premiere origine, pouvoit faire rebuter avec une sorte d'indifférence ou de mépris.

Commandement : on appelle ainsi en général tout endroit qui est plus élevé qu'un autre. Le commandement est appelé simple, lorsque la différence des deux élévations n'est que de neuf pieds ; il est double, lorsqu'elle est de dix-huit pieds ; triple, quand elle est de vingt-sept ; et ainsi de suite, en prenant toujours neuf pieds pour la hauteur de chaque commandement.

Il y a un point de vue sous lequel on doit considérer les commandemens et les désigner, autre que celui qui fixe notre attention sur leur plus ou moins de hauteur ; c'est d'examiner de quelle sorte les commandemens, de quelque élévation qu'ils soient, dominent des ouvrages. Ils le font de trois manieres, *de front, d'enfilade* et *de revers*. Le commandement de front lorsqu'on voit en face ceux qui défendent un ouvrage ; celui d'enfilade existe lorsqu'on les voit par le côté ; celui de revers lorsqu'on les voit obliquement, mais par derriere.

Quand on connoît les effets des ricochets, et qu'on sait bien s'en servir, on trouve toujours le moyen de plonger dans tous les endroits d'une place qu'on veut faire rechercher par les bombes et les boulets, sans avoir besoin de commandement.

Communications : dans la fortification on appelle ainsi tout passage qui conduit d'un ouvrage à un autre. Les bonnes communications sont celles que l'assiégeant ne peut interrompre et qui ne sont pas exposées à ses feux. Sans de bonnes communications il est difficile d'opiniâtrer la défense d'un ouvrage. Les galeries souterraines, les caponnieres, les rampes pratiquées dans les gorges des dehors,

sont autant d'especes différentes de communications. Quand les fossés sont remplis d'eau, on se sert de ponts flottans, de prames, de bateaux (*voy. ces mots*); et, pour leur procurer des abris, on leur pratique des havres derriere les tenailles et au sommet des angles formés par les demi-gorges des différens dehors.

Contre-approches : on appelle ainsi l'ensemble des ouvrages par lesquels l'assiégé se porte en avant de ses glacis pour contrarier les opérations et les approches de l'assiégeant : ce sont des fortifications offensives que construit l'assiégé. Les contre-approches rendent les défenses aussi brillantes et aussi actives qu'elles peuvent être. Elles entretiennent dans les garnisons une ardeur généreuse bien propre à prévenir ces émotions de terreur qui se manifestent souvent quand on se réduit à un rôle purement défensif.

Comme les hommes s'affectionnent à ce qu'ils font, comme ils le prisent plus que toute autre chose, comme ils en connoissent mieux les propriétés, que même ils se les exagerent presque toujours; alors, le moral agissant sur le physique de maniere à le rendre plus nerveux, les garnisons défendent les ouvrages qu'elles construisent avec plus de vigueur qu'elles n'en montreroient en soutenant des ouvrages plus parfaits, qui seroient préparés à l'avance avec plus de dépenses et plus de soins.

La guerre souterraine ayant ses fortifications offensives et défensives, elle a aussi ses contre-approches, comme la guerre de siege a les siennes : mais ces dernieres sont apparentes, et celles de la guerre souterraine ne le sont pas plus que ses autres opérations.

Contre-forts : ce sont des solides de maçonnerie ajoutés au revêtement du rempart du côté du terre-plein, et de même hauteur que le revêtement, pour le fortifier et le mettre plus en état de soutenir l'effort continuel de la poussée des terres. On ajoute aussi des contre-forts aux revêtemens des contrescarpes, des gorges ou demi-gorges des ouvrages, etc.; leurs proportions sont moins considérables que celles des contre-forts qui sont adhérens au revêtement du rempart.

On a proposé de lier entre eux les contre-forts par des voûtes. Cette idée, quoique simple, méritoit d'être accueillie et examinée par les avantages qu'elle peut offrir : elle ne l'a pas été.

Il est incroyable combien de bonnes et d'excellentes choses ont souvent été perdues par insouciance et par la jalousie des corps qui devroient les accueillir. Quoi qu'il en soit, cette idée est susceptible de beaucoup de développemens.

Pour connoître ce que l'on doit savoir sur cet objet, on peut consulter l'ouvrage appelé mal-à-propos par Bélidor, Science des ingénieurs : on devroit trouver ces détails dans un véritable traité d'architecture militaire, ouvrage qui nous manque. Il seroit fort utile cependant d'en avoir un, et qu'on y voulût donner tous les détails relatifs aux constructions.

On appelle aussi contre-forts les solides de maçonnerie qui arc-boutent les pieds-droits des magasins à poudre, voûtés à l'épreuve de la bombe.

Contre-garde est un ouvrage en avant d'une tour bastionnée d'un bastion, ou même d'une demi-lune.

La contre-garde en avant d'une tour bastionnée est véritablement un bastion détaché qui a des faces et des flancs. On a proposé, depuis Vauban, qui lui-même avoit reconnu les défauts des tours bastionnées, de remplacer ces tours par de petits bastions. Bélidor et Cormontagne ont indiqué ce changement ; Robins l'a exécuté au fort Saint-David.

Les contre-gardes sans flancs sont composées seulement de deux faces : elles se placent en avant des bastions grands ou petits, et même en avant des demi-lunes.

Ce qui fait que les contre-gardes placées en avant des grands bastions n'ont pas de flancs, c'est qu'alors la ligne de défense deviendroit trop longue. Ces contre-gardes tirent leur défense de la demi-lune, qui devient pour ces dehors une espece de mezalectre. On couvre quelquefois les demi-lunes de contre-gardes ; celles-ci doivent tirer leurs défenses des contre-gardes des bastions.

Contre-mines : ce sont des fortifications souterraines du genre défensif, composées de galerie de maçonnerie. Elles sont disposées de maniere à pouvoir porter en avant, en cas de siege, des fortifications souterraines offensives, destinées à disputer sous le sol les approches du corps de la place ou des autres ouvrages par des fourneaux, etc., comme on le doit faire à la superficie du sol par des contre-approches et les feux bien entendus des batteries de bouches à feu métalliques.

Ces galeries, grandes et petites, préparées à l'avance, ou faites au moment d'un siege, font communiquer avec les batteries d'artillerie souterraine, c'est-à-dire, avec les diverses dispositions de fourneaux destinés à bouleverser les travaux de l'assiégeant.

On avoit trouvé une maniere fort ingénieuse de faire sauter, en plein terrain, vingt et une fois le même point. On a célébré cette

découverte comme devant éterniser les défenses des places. De si douces espérances ont été presque aussitôt détruites que formées par les découvertes de Belidor. Dès lors la jalousie, l'esprit de corps, les haines suscitées par cet esprit de corps, lui ont fait payer bien chérement l'honneur d'avoir inventé quelque chose de beaucoup supérieur à ce que les coriphées de l'artillerie avoient imaginé. Quoi qu'il en soit, les procédés pleins de finesses d'un art très ingénieux ont dû s'évanouir devant les effets puissans d'un art plus vigoureux et plus mâle. Un ou deux globes de compression suffisent pour bouleverser le dispositif le plus recherché et le plus finement imaginé.

Il y a des auteurs qui tracent les contre-mines de maniere que le genre du système de fortification auquel on les adapte peut faire deviner tout l'artifice de ce tracé : c'est une méprise capitale.

Ce que nous avons écrit et pensé depuis long-tems se trouve confirmé par un grand maître dans cet art. Rogi, dans une brochure publiée l'année derniere, dit, en parlant des contre-mines : « Loin que « ces voûtes souterraines aient des rapports nécessaires avec la forti- « fication extérieure, il convient au contraire d'éviter avec soin de « leur en donner aucun ; et à cet effet il est de regle de mettre l'ap- « parence de beaucoup d'arbitraire dans leur tracé et leur direction, « avec le moins d'analogie possible aux dispositions des ouvrages du « dehors, afin que le mineur assiégeant ne puisse s'orienter sur eux « dans ses recherches pour intercepter les communications, du mi- « neur assiégé : lesquelles communications, sans autre objet, comme « nous venons de le dire, que l'emplacement fixé des fourneaux de « mines, ne doivent avoir rien de commun avec les dispositions de « la fortification, de quelque système qu'elle puisse être ; car il n'im- « porte guere que le mineur arrive à sa batterie souterraine par tel « chemin plutôt que par tel autre, pourvu qu'il y parvienne ».

Il est utile de comparer les principes qui sont bons, et posés par un maître de l'art, avec tout ce qu'on trouve dans les ouvrages existans sur les fortifications et sur l'artillerie ; et vous verrez combien les compilateurs, qui ont fabriqué ces livres, sont loin des vrais principes.

Maniée par des mains intelligentes, la guerre souterraine peut devenir une science toute nouvelle, et les dispositions des contre-mines devenir susceptibles de mille et mille modifications neuves, intéressantes et curieuses.

Contre-queue *d'hironde* : on exprime par ce terme la figure formée par la direction oblique des ailes ou des longs côtés d'un ouvrage

à corne ou à couronne, dont les branches vont en s'écartant l'une de l'autre à mesure qu'elles s'approchent de la place.

Contrescarpe : ce mot a plusieurs acceptions : 1°. on entend le côté extérieur du fossé revêtu ou non revêtu, c'est-à-dire la ligne qui le termine du côté du chemin couvert ; 2°. on entend quelquefois le chemin couvert lui-même ; 3°. le chemin couvert avec son glacis et ses accessoires.

Quand on dit que l'attaque d'une contrescarpe a été sanglante et vigoureusement discutée, etc., on conçoit qu'il ne s'agit pas alors de la ligne extérieure du fossé, comme le pourroit faire entendre la définition très incomplete que le Blond donne de ce mot.

Cordon, rang de pierres arrondies qui saillent au-delà du revêtement d'environ un demi-pied. Le cordon du revêtement du rempart est souvent au niveau du terre-plain de ce rempart. Il seroit à propos qu'il fût de quelques pieds plus bas, sur-tout quand il y a un mur de parapet servant de garde-fou au chemin des rondes.

Corps-de-garde : c'est un logement destiné pour les officiers et pour les soldats qui sont de garde, soit aux portes d'une ville de guerre, soit dans les dehors. Il seroit avantageux que les corps-de-garde fussent voûtés à l'épreuve de la bombe, et qu'en cas de siege ils pussent servir de retraites, dans lesquelles les gardes des différens ouvrages trouveroient des asyles où ils pourroient jouir du repos en toute sécurité.

Les fortifications des différentes places de l'Europe manquent d'abris : c'est ce qui augmente encore leur foiblesse, déja très considérable, indépendamment de ce défaut. En les examinant avec quelque attention, on est effrayé de la nudité des remparts de la place et des ouvrages.

Côté *extérieur* ou *du polygone extérieur*, ou simplement le *polygone*. On appelle ainsi une ligne qui se termine au sommet des angles flanqués de deux bastions voisins. Le côté extérieur sert ordinairement à trouver la valeur de toutes les lignes de la fortification. On lui donne de cent cinquante toises jusqu'à deux cents. On a vu, dans le corps de l'ouvrage, qu'on lui a souvent donné beaucoup moins que cent cinquante toises.

Côté *intérieur* ou *côté du polygone intérieur* : c'est une ligne droite qui joint les centres de deux bastions voisins. Plusieurs ingénieurs, comme *de Ville* et quelques autres, se servent de ce côté intérieur pour déterminer les autres lignes de la fortification. Dans les polygones au-dessus de huit côtés, il est à-peu-près égal à la ligne de défense.

Le côté intérieur peut varier entre cent vingt et cent cinquante toises.

Couleurs : les principales dont on se sert pour le lavis des plans sont l'encre de la Chine, le carmin, la gomme gutte, le verd de vessie, le verd-de-gris liquide, appelé *couleur d'eau*, le bistre, et l'indigo.

Nous ne renvoyons pas à ces mots, préparant un traité du lavis et du dessin, qui renfermera ces détails : dans un pareil ouvrage ils seront mieux placés qu'ici.

Coupe : terme de dessin. Dans les fortifications on se sert plus volontiers du terme profil (*voyez à ce mot*).

Coupure : c'est ordinairement un retranchement que l'on fait dans un ouvrage de fortification. On en fait à l'avance dans les grandes lunettes appelées *tenaillons*. Les coupures sont quelquefois composées d'un rempart surmonté d'un parapet avec un fossé en avant du rempart ; quelquefois aussi elles sont formées par un simple parapet, au pied duquel est un petit fossé.

Courtine : c'est la partie du rempart comprise entre deux bastions, auxquels elle est jointe par les flancs. Sa longueur, dans les systèmes de Vauban, est de soixante-quinze à quatre-vingts toises. Dans les systèmes où les bastions sont à oreillons, la courtine a dix toises de plus, au moyen des deux brisures de chacune cinq toises qui sont construites à ses extrémités sur les prolongemens des lignes de défense.

Couvre-face : nom que quelques ingénieurs, tels que Coehorn ont donné à la contre-garde. D'autres, tels que Montalembert, appellent couvre-face général une seconde enceinte complete.

Crémaillere : c'est une disposition particuliere que Clairac a proposée pour le tracé des retranchemens.

Crémaillere : c'est une maniere de disposer le revers d'un parapet de redoute ou d'un chemin couvert, etc., qui donne à ce revers la figure d'une lame de scie. On conçoit que ce n'est pas là le but de cette disposition. Le but, c'est de porter sur les capitales des feux directs qui en défendent les approches. Clairac, Vervile, Chessac et Foissac, ont proposé cette mesme avec différentes modifications et perfections. Je l'ai appliquée aux redoutes rondes ; personne n'y avoit pensé : par ce moyen elles deviennent incontestablement les meilleures de toutes les redoutes, étant défendues alors dans toute l'étendue de leur circonférence, par des feux directs, des feux d'écharpe et croisés.

Crenaux, ouvertures ménagées dans les murailles et quelquefois

dans les parapets des courtines et des tours des anciens forts. Montalembert a pratiqué des crenaux dans plusieurs de ses murs casematés pour le service des fusils de remparts ou des petites amusettes : quelquefois ces creneaux traversent les murs, comme on le peut voir principalement dans les dessins de beaucoup de ses tours angulaires et de ses caponieres casematées..... Quelquefois, et je préférerois presque toujours cette maniere, ils sont pratiqués à travers les volets qui ferment les embrasures de ses batteries casematées ou non casematées.

Crête : c'est la partie la plus élevée d'un parapet ou d'un glacis.

Criques, especes de fossés qui coupent le terrain en tout sens ; on en pratique dans les endroits qu'on veut inonder ou qu'on veut rendre susceptibles d'opposer plus de difficultés aux approches. On avoit pratiqué de pareils fossés aux environs de Dunkerque. Je crois qu'il y auroit quelque chose de mieux à faire en pareille circonstance.

Cunette ou cuvette, petit fossé creusé au milieu d'un plus grand pour servir à l'écoulement des eaux et former un obstacle au passage du fossé. Nous avons proposé de donner une autre direction aux cunettes ; voyez le corps de l'ouvrage (*des Elémens de fortification*). Quand une riviere est trop encaissée pour que ses eaux puissent naturellement couler dans les fossés d'une place située sur cette riviere, on pourroit creuser une large et profonde cunette, dans laquelle il seroit facile d'exciter un courant continuel d'eaux vives dérivées de la riviere. Les fossés réuniroient alors, dans toutes les époques et de différentes manieres, les doubles propriétés des fossés secs et des fossés pleins d'eau. La nature du sol, son plus ou moins d'élévation au-dessus du niveau des eaux peut faire varier infiniment les défenses qu'on peut tirer des cunettes. Il ne nous paroît pas qu'on ait connu toutes les propriétés dont elles peuvent être susceptibles.

Les cunettes, remplies par des courans d'eaux vives, peuvent être disposées de maniere à ne pas empêcher qu'on ne puisse, pour s'opposer aux efforts de l'assiégeant, faire dans le fossé toutes les chicanes dont sont susceptibles les fossés secs : après avoir épuisé ces chicanes, on pourroit remplir les fossés en faisant gonfler les eaux de la riviere et des cunettes par le jeu des écluses.

On pourroit et souvent l'on devroit placer des cunettes dans les avant-fossés au-delà des glacis.

J'ai imaginé un dispositif, dont il faudroit voir le relief pour en

avoir une idée complete et satisfaisante, par lequel, au moyen des cunettes que parcourent des courans d'eaux vives, on peut introduire de l'eau dans les mines des assiégeans, et leur rendre impossible le travail des approches souterraines, quand on ne veut plus disputer le terrain par le moyen de la guerre des mines, soit parce que l'on en auroit épuisé toutes les ruses, soit parce qu'on craindroit la supériorité des mineurs de l'assiégeant, sur-tout s'il ne s'en trouvoit plus dans la place, soit parce que l'on craindroit de manquer de poudre.

D.

Darse : c'est le nom qu'on donne sur la Méditerranée à de petits ports, ordinairement séparés des ports principaux, dans lesquels se retirent les chebecs et les galeres.

Défense : nom qu'on donne en général dans les fortifications à toutes les parties qui défendent un ouvrage. Les défenses d'un bastion sont les flancs des bastions collatéraux, les caponnieres, les tenailles : les défenses des demi-lunes sont les faces des bastions dont elles sont flanquées.

On prend encore le mot *défense* dans une autre acception ; alors on entend toutes les parties d'un ouvrage, qui servent à défendre d'autres ouvrages placés uo à côté ou en avant. D'après cette acception, quand on dit que toutes les défenses d'un ouvrage sont ruinées, l'on entend qu'elles sont effacées ou détruites de maniere que cet ouvrage n'a plus de défense directe ni qui lui soit propre, et qu'il ne peut flanquer ou protéger les ouvrages qu'il pouvoit défendre avant d'être réduit à cet état de délabrement.

On voit qu'on entend également par le mot de *défense*, et la protection qu'un ouvrage peut recevoir d'ouvrages qui le soutiennent, et celle qu'il peut donner à ceux qu'il soutient ; on voit que ce mot se prend dans une acception active et dans une acception passive.

Dehors : nom général qu'on donne à tous les ouvrages qui se construisent au-delà du fossé de la place.

Demi-gorges : dans les bastions, c'est la partie du côté intérieur qui existe depuis l'angle du flanc jusqu'à la capitale. Dans les demi-lunes, la demi-gorge s'étend depuis l'extrémité d'une des faces jusqu'à la capitale.

Demi-lune est un dehors circonscrit par deux faces qui ont un rempart et un parapet, et deux demi-gorges qui n'en ont pas : on le

place au-delà du grand fossé, en avant d'une courtine, entre deux bastions. Il y a des demi-lunes auxquelles assez mal-à-propos on fait des flancs.

Demi-revêtement : c'est un revêtement de rempart qui ne s'éleve que du fond du fossé jusqu'au niveau de la campagne. Quand on se sert de demi-revêtemens (ce que je conseillerois bien rarement de faire), on laisse une berme qu'on garnit de haies vives soutenues de palissades. Vauban a employé les demi-revêtemens de la maniere la plus complete aux contre-gardes bastionnées de Neuf-Brisach et aux demi-lunes de cette même place. Ses successeurs n'ont pas en général paru approuver cette maniere de revêtir, et je pense qu'ils ont eu raison.

Donjon, petit fort particulier qu'on pratiquoit dans les anciens châteaux. On voit au château de Vincennes un donjon qui a long-tems servi de bastille, ainsi que l'on fait beaucoup d'autres donjons. Les tours du Temple, qu'on laisse si mal-à-propos et si inutilement subsister, donnent encore l'idée de ce qu'est un donjon.

E.

Echelle : on appelle ainsi une ligne divisée en plusieurs parties. L'échelle sert à faire connoître le plus ou moins de grandeur des différentes parties d'un plan. Les ingénieurs et les maîtres de fortification se servent en France, pour échelle dans les plans de fortification, du côté extérieur du polygone. On sait que ce côté est ordinairement de 180 toises.

Ecluse, ouvrage de forte maçonnerie et de charpente, qui sert à diriger et à modifier, de beaucoup de manieres, les mouvemens des eaux. Il y a des écluses de bien des sortes : les unes servent aux canaux d'arrosage, de desséchement ou de navigation ; les autres servent à retenir, dans certains ports, les eaux de l'océan quand la mer baisse, à empêcher ces mêmes eaux d'entrer dans les formes de construction quand on a besoin d'y travailler. D'autres servent à exciter des courans dans les fossés de beaucoup de places de guerre, ou à former des inondations fort au-delà des dehors qui les environnent, ainsi qu'en avant des retranchemens quelconques que l'on veut rendre plus inabordables.

Elévation : terme de dessin : relativement aux fortifications, c'est la représentation géométrale ou perspective d'un front entier, ou de tout autre ouvrage, dans ses justes proportions.

Embrasures : ce sont des coupures faites aux parapets ou épaulemens de fortification offensives, dans les endroits que l'on destine aux emplacemens des bouches à feu ou plutôt des batteries de canon, car on ne fait point d'embrasures pour les mortiers, pierriers, etc. Les embrasures qu'on ouvre dans les parapets de terre ont un champ borné de vingt degrés. Celles qu'on peut pratiquer dans les remparts ou murs casematés, au moyen d'un tracé fort ingénieux imaginé par Montalembert, acquièrent un champ plus vaste : il est tel, qu'il permet au canon qui tire par cette embrasure, de battre tous les points compris entre les côtés d'un angle de 60 degrés.

Enceinte d'une place ; c'est l'ensemble des murs ou des remparts qui l'environnent. Quelques places ont conservé de vieilles enceintes de courtines et de tours, surmontées de creneaux, et quelquefois défendues par des machicoulis. Les enceintes modernes sont formées de courtines et de bastions, qui doivent se flanquer et se défendre réciproquement. Les nouvelles pourront être formées de murs casematés, qui seront d'une défense bien plus formidable. Quelques forts, nouvellement construits, ont déja du côté de la mer de pareilles enceintes, mais elles n'ont pas toutes les propriétés dont elles sont susceptibles, parce qu'on a voulu paroître inventeur, au lieu d'adopter tout bonnement ce qu'un plus habile avoit depuis long-tems proposé.

Encorbellement : nom général qu'on donne à toute saillie qui porte à faux sur des consoles ou corbeaux placés en avant du nud d'un mur.

On a quelquefois fait supporter sur des consoles ou corbeaux, ou en *encorbellement*, les retombées (*voyez ce mot*) de voûtes, même d'une certaine largeur, au lieu de les faire supporter par des pieds droits. C'est une faute contre le goût du naturel et du vrai autant que contre la solidité.

Les machicoulis des anciennes fortifications étoient pratiqués entre les consoles ou corbeaux qui soutenoient, en encorbellement, les parapets percés de creneaux qui surmontoient ces murailles.

Dans certains cas où il m'a paru qu'on pourroit adopter avec avantage les machicoulis, il seroit facile de faire supporter les parapets par des corbeaux de toute solidité ; leurs naissances prendroient du pied des murs : alors cet encorbellement n'auroit rien de choquant, d'ailleurs ils seroit inévitable. Ces machicoulis, tels que je les conçois, pourroient être substitués à la défense inférieure des tours angulaires dans beaucoup de circonstances.

ENFILADE : par ce terme on entend l'action d'enfiler (*voyez ce mot*).

ENFILER : c'est l'action de battre ou même de pouvoir battre, dans toute leur longueur, les branches d'un chemin couvert ou de tout autre ouvrage de fortification. On est plus fréquemment enfilé par des coups à ricochets que par des coups de plein fouet, à moins qu'on ne soit commandé, ou que les fortifications n'aient été mal tracées.

ENFILÉ, se dit de tout ouvrage que l'assaillant peut voir ou battre dans toute sa longueur. On remédie en partie au désavantage d'être *enfilé* par des traverses (*voyez ce mot*).

EPAULE : c'est la partie d'un bastion où se réunissent la face et le flanc. Cette réunion forme le sommet d'un angle qu'on appelle angle d'épaule.

EPAULEMENT : c'est en terme de fortifications défensives, le nom qu'on donne, dans les systèmes à flanc couvert, au retour de la face du bastion à son épaule, lorsqu'il forme un pan coupé en ligne droite : lorsque ce retour est en ligne courbe, on le nomme *orillon*.

EPAULEMENT, en terme de fortifications offensives, signifie toute masse de terre qui met les assiégeans à couvert du feu de la place. On appelle *épaulemens* les parapets des batteries de mortiers qui ne sont pas percés d'embrasures.

ERRONS signifie la même chose que contre-forts (*voyez ce mot*).

ESCALADE : ce mot exprime l'action par laquelle on se rend maître d'une place en gravissant sur ses remparts par le moyen d'échelles.

Le Blond qui prétend que la crainte des escalades est ce qui a fait abandonner l'usage des fausses-braies, auroit dû faire observer que tous les ouvrages trop bas étoient fort en prise à l'escalade. Il est vrai qu'étant séparés de la place par un fossé, comme le sont tous les dehors, leur prise n'entraînant pas immédiatement la perte de la place, comme paroît devoir le faire celle de la fausse-braie, ils peuvent n'avoir pas tout-à-fait les mêmes dangers ; cependant ils ont de très grands inconvéniens.

ESCARPE : on appelle ainsi la partie extérieure du revêtement du rempart.

ESPLANADE : espace vuide au-delà des glacis d'une citadelle.

EXAGONE, figure de six côtés. Coehorn donne le nom d'exagone royal à l'un de ses systèmes. Cette domination est assez singulière de

la part d'un républicain, qui n'avoit nullement à se louer d'un roi auquel il avoit offert des services qui auroient été bien utiles (*à ce roi*), s'il les eût acceptés.

F

Faces : on appelle faces les parties d'un ouvrage les plus avancées vers la campagne. On dit les faces d'un bastion, d'une contre-garde, d'une demi-lune. Les faces, par leur réunion, forment l'angle flanqué.

Fascines : ce sont des especes de fagots liés à plusieurs liens ; elles sont composées le plus ordinairement de menus branchages.

Fausse-braie, espece de seconde enceinte pratiquée au pied du revêtement des remparts, à hauteur de la ligne du niveau du terrain. Les fausses braies avoient moins d'inconvéniens que les demi-revêtemens : cependant on les a abandonnées presque dans le même tems qu'on adoptoit les demi-revêtemens. Les fausses-braies pouvoient être enfilées, mais il étoit facile de remédier à cet inconvénient.

L'intention des ingénieurs qui adopterent les fausses-braies étoit sans-doute de redoubler le feu des remparts. Il pouvoit y avoir quelque mérite à remplir cette intention, en évitant les inconvéniens avant l'invention des remparts casematés à triple étage. Ils sont si supérieurs aux fausses-braies par les redoutables défenses qu'ils procurent, qu'il n'y a pas de comparaison à faire entre l'un et l'autre moyen d'augmenter les feux des fortifications défensives, c'est-à-dire entre l'emploi des fausses-braies et celui des remparts casematés.

Il est bon d'observer qu'on a beaucoup blamé Megrigni d'avoir mis une fausse-braie à toute l'enceinte de la citadelle de Tournai, dans un tems où les ingénieurs françois abandonnoient ce genre de fortification. Cependant en étudiant les journaux des sieges soutenus par cette citadelle, on ne voit pas que les assiégeans se soient mis bien en peine de se prévaloir des avantages qu'on regarde comme si faciles de se donner contre les fausses-braies, pour les faire abandonner ; on voit encore moins que ces fausses-braies aient facilité les progrès de leurs attaques.

Fer a cheval, espece de redoute tracée en forme d'arc de cercle, applati vers son milieu. Quelquefois cet arc de cercle vient se réunir à deux especes de flancs. On ferme ordinairement l'intervalle qui les sépare par un mur crenelé qui empêche qu'on ne pénetre dans cet ouvrage par sa gorge.

Feu de courtine ou *second flanc ;* on appelle ainsi tout le feu que peut fournir, pour la défense du bastion et de ses fossés, la partie de la courtine comprise entre le prolongement de la face du bastion et l'angle du flanc.

La longueur du second flanc n'est qu'apparente. Pour réduire cette ligne de feu à sa juste étendue, il faut prolonger la face du bastion collatéral. L'étendue de ce flanc, prolongé depuis l'angle du flanc jusqu'au point où il rencontre le prolongement de la face du bastion, donne la juse mesure de l'étendue de la ligne de feu (*voyez ce mot, qui a plusieurs acceptions*) du second flanc.

Ce qui pourroit paroître militer en faveur du feu de courtine, ce seroit l'avantage qu'il a de n'être point exposé aux ravages des batteries qui enfilent les faces des bastions, et viennent prendre les flancs à dos ou de revers. Mais alors l'assiégeant aura de doubles raisons de disposer des batteries pour enfiler les courtines: ces batteries intercepteront les communications des bastions avec la place, et, dans tous ces cas, elles diminueront beaucoup l'énergie de la défense. Le roi de Prusse, Frédéric II, au siege de Prague, pendant la derniere guerre, fit enfiler des courtines par les batteries placées au-delà des eaux qui traversent cette place: ces batteries eurent le plus grand succès. Avant cette époque, les Francois, au siege de Maestricht, lui avoient donné un pareil exemple: leurs batteries d'Outre-Meuse enfiloient, d'une distance énorme, les courtines du front de Bois-le-Duc, et désoloient toutes les comunications de la place vers les fronts attaqués.

Feu fichant: cette expression a deux significations très différentes. 1°. Si la ligne de feu (*voyez ce mot*) partant de la partie du flanc qui forme avec l'extrémité de la courtine l'angle du flanc pour aller à l'angle flanqué du bastion collatéral, au lieu de raser parallèlement la face de ce bastion, vient *ficher* dans cette face et former avec un angle plus ou moins ouvert, on dit que la défense est fichante, ou qu'elle est produite par un feu fichant. L'angle formé par la ligne de feu et par la face de l'ouvrage défendu a lieu dans un plan horizontal ou parallele à l'horizon. Il en est de même de la ligne de feu qui est le prolongement du revers des orillons. 2°. On appelle feu fichant celui qui part d'un lieu elevé, comme seroit une tour, un rempart, un plateau de montagne, et va battre un sol ou des ouvrages plus bas. L'angle que fait alors la ligne de feu avec la ligne du niveau du terrain se dessine dans un plan vertical.

Feu rasant: ce qu'on vient de dire des feux fichans doit contri-

brer à faire concevoir ce qu'on va dire ici du feu rasant. On entend ce mot de deux manieres. 1°. Quand la ligne de feu ou ligne de défense, partant de l'angle du flanc, est parallele à la face du bastion opposé, on dit que la défense est rasante. Dans cette premiere hypothese on n'a point besoin de faire abstraction pour considérer la trajectoire, qui est courbe, comme une ligne droite. Cette courbe, rendue visible et considérée à vue d'oiseau, paroîtroit une ligne droite, parallele à la face défendue. 2°. Quand cette ligne part d'un endroit qui est peu saillant au-dessus du sol, de maniere que la trajectoire, supposée une ligne droite, soit parallele au terrain qu'on veut battre, on dit que la défense est rasante. Il y a ici abstraction : on considere la trajectoire comme une ligne droite, et elle ne l'est pas ; mais comme sous les angles très peu ouverts cette trajectoire forme une courbe très applatie, on la considere comme une ligne droite. Il y auroit ici bien des observations neuves à faire, toutes très intéressantes pour le service de l'artillerie, etc ; mais nous sommes forcés de les réserver pour un ouvrage plus étendu.

Flanc : c'est la partie d'un bastion qui joint la courtine avec la face de ce bastion. Le Blond dit que *c'est la partie la plus essentielle d'une fortification*, ce sont ses termes : cependant cette assertion devoit être développée plus qu'il ne l'a fait. Elle est souvent vraie ; mais les flancs dont parle le Blond ne sont pas ce qu'il y a de plus essentiel. On peut voir nos raisons et nos preuves dans nos Elémens de Fortifications.

On a distingué des flancs concaves, aussi nommés *flancs couverts* ou *à oreillons*, des flancs droits ou rasans, des flancs fichans, des flancs retirés, etc. : actuellement il paroît assez généralement qu'on s'accorde à faire des flancs droits, perpendiculaires et rasans.

Les flancs des demi-lunes et des rédans sont formés par une brisure dans leurs faces.

Flanc oblique : on appelle ainsi la partie de la courtine qui découvre et bat obliquement la face du bastion opposé. (*Voyez* feu de courtine.)

Flanquer : c'est ajouter à la défense propre et directe d'un ouvrage une défense additionnelle, qui oblige les assaillans à s'épauler sur leurs flancs contre les feux flanquans.

L'élévation des remparts actuels rend les défenses flanquantes presque indispensables, d'autant qu'à une certaine proximité de l'ouvrage attaqué, on n'a presque rien à craindre de la défense directe. Mais nous démontrerons, dans un ouvrage plus étendu, com-

ment la défense directe et une défense directe très puissante, très active, etc. peut, dans toutes les époques d'un siege, s'opposer aux efforts de l'assiégeant. Les défenses flanquantes alors seroient surabondantes, et plutôt de luxe et de magnificence que de nécessité : cependant on pourroit se les procurer pour rassurer les esprits timides. D'ailleurs il nous semble que, dans bien des circonstances, quand il s'agit des grands monumens, on peut écraser du faste de l'opulence les destructeurs et les ennemis d'une grande nation. Ici ce genre d'opulence, qui ne peut entraîner dans aucun inconvénient, est un surcroît de force, c'est une surabondance de moyens qui ne peut que rendre nos frontieres plus menaçantes et plus inviolables.

Fleche : en fortification on appelle ainsi un petit ouvrage formé de deux faces de quinze ou vingt toises de longueur. On place cet ouvrage aux angles saillans et rentrans du glacis : ces faces ne sont souvent que des parapets avec une ou deux banquettes. Pour garantir ces ouvrages de l'enfilade, on pourroit en élever les saillans, et même on devroit les arrondir pour pouvoir battre directement les capitales.

Fleches : on donne aussi ce nom à deux fortes pieces de bois, suspendues à la partie supérieure de la porte d'une ville ou d'un château, auxquelles est attaché un pont-levis qui se leve et s'abaisse par le moyen de ces fleches.

Forme : on appelle ainsi dans les ports des bassins (*voyez ce mot*) revêtus de maçonnerie et fermés par des écluses, qui donnent le moyen de tenir à volonté ces formes à sec ou d'y introduire l'eau. Les formes sont d'un excellent usage pour construire et radouber les vaisseaux. La construction ou le radoub terminés, on remet le bâtiment à flot sans autre appareil que d'introduire l'eau dans la forme, en ouvrant les portes de l'écluse.

Fort, nom général qu'on donne à tous les endroits fortifiés tant par l'art que par leur assiette naturelle.

Fort est un diminutif de forteresse (*voyez ce mot*). Il y a des forts qui sont de petites citadelles situées fort en avant des grandes places, soit pour occuper des points dont l'ennemi pourroit se prévaloir et dont on veut l'éloigner, comme est le fort de Prusse, de Neiss en Silésie, soit pour protéger des écluses, etc., comme les forts de Nieulai à Calais, et de Scarpe à Douai. Ces forts sont élevés avec tous les soins et toute la solidité qu'on est dans l'usage de donner aux ouvrages de fortifications permanentes. C'est ainsi que le sont les forts que nous avons nommés ; c'est ainsi que le sont ceux qu'on

élevé aux environs de Cherbourg. Ces derniers auroient pu être susceptibles de plus de résistance et moins coûter ; c'étoit une double économie qu'on ne devoit pas négliger.

Il y a des forts de campagne, des forts provisionnels, etc. : ceux-ci s'érigent souvent en bois, sur-tout quand le tems presse, comme il est arrivé dans la derniere guerre pour le fort de l'isle d'Aix. Les forts qui sont à la tête des jetées de Calais, ces forts provisionnels en bois, peuvent subsister long-tems, comme le prouvent ceux de Calais, sur-tout quand ils sont construits avec intelligence et entretenus avec soin.

Forteresse : on entend par ce mot toute place de guerre d'une certaine étendue. Quelquefois on a seulement désigné par forteresses les places totalement militaires, comme sont les citadelles ; mais l'acception de ce mot est plus générale.

Maigret, habile ingénieur, auteur d'un traité de la sûreté des états par le moyen des forteresses, et beaucoup d'autres militaires, donnent à la signification de ce mot toute l'étendue que nous lui donnons.

En parlant des forteresses, Arçon, si célebre par l'invention des batteries flottantes et par leur tragique aventure, dit que « le premier rempart de la nation (*il auroit dû dire de l'empire*) réside « dans le génie belliqueux de l'armée (*il auroit pu dire de la nation*), « et que l'art des forteresses ne doit être considéré que comme l'un « des moyens les plus favorables pour en développer l'énergie : c'est « alors, mais alors seulement, que ces grands points de sureté jouiront du privilege précieux de garantir l'état contre les hasards de la « fortune. (*Ce qui suit est plus exact et plus vrai*). Les places fortes « feront plus encore, lorsqu'on les verra armées en guerre (1) et appuyées par des positions d'observations choisies (2). *Elles préviem-*

(1) Nos places n'ont jamais été armées comme il convient. *(les autres puissances ne sont guere plus que nous en posture convenable à cet égard)* Folard avoit remarqué l'insouciance criminelle des ministres de son tems relativement à cette partie essentielle de l'administration militaire *(et cette franchise lui attira la défense de continuer ses observations)*. Qu'auroit-il dit de ceux du nôtre? Cependant les places les plus formidables ne valent qu'autant qu'elles sont armées en guerre ; et malheureusement peu, très peu de nos faiseurs actuels savent ce que doit être cet armement pour qu'il donne aux places toute leur valeur *(voyez les notes suivantes et le texte auquel elles se rapportent.*

(2) On ne sait pas trop ce que l'auteur a voulu dire ici. A-t-il voulu par-

« *viendront jusqu'à l'idée même des projets offensifs* contre la « France (1); c'est-à-dire que par le fait elles vaincront sans coup « férir. »

FORTIFICATION : comme nous l'avons dit dans les Elémens, c'est d'augmenter et de multiplier les ressources ou les moyens d'un nombre d'hommes qui se trouvent obligés d'attaquer ou de se défendre, en les garantissant de tous les dangers qu'ils peuvent avoir à courir. La définition que donne le Blond de ce mot n'est point assez générale ni assez complete.

Il semble que le Blond ne veuille reconnoître des fortifications artificielles que là où il se trouve des bastions ou des redoutes.

Dans les Elémens de fortification, pour ne pas compliquer les principes, nous n'avons pas parlé des fortifications souterraines. Supposant notre lecteur plus familiarisé avec les notions militaires, nous allons réparer cette omission. Nous ne changerons rien à ce que nous avons dit dans les Elémens ; nous ne ferons qu'ajouter ce que nous avons omis à dessein pour moins compliquer les premiers principes.

On peut primitivement distinguer deux especes de fortifications ; les fortifications apparentes, et les fortifications souterraines. Les unes et les autres se subdivisent en deux grandes sections ; les fortifications défensives, et les fortifications offensives.

Parmi les fortifications apparentes défensives est une branche dont nous n'avons pas fait mention, toujours pour ne pas compliquer les premiers principes. Ce sont les FORTIFICATIONS MARITIMES. On a vu que les fortifications offensives qu'on peut employer pour soumettre ces fortifications, sont d'un autre genre, qui n'a nulle analogie avec celui-ci, et qui n'est plus du ressort de l'ingénieur en construction

---

ler de camps retranchés? Je crois qu'il devoit nous apprendre s'il ne comptoit pas les rendre plus forts que ceux construits du vivant de Vauban ; ce qu'il est très possible d'exécuter : a-t-il voulu parler seulement de positions reconnues à l'avance ? Il auroit dû nous apprendre comment, même sans aucunes fortifications apparentes, par le jeu des écluses en facilitant les mouvemens des eaux par des travaux qui donnent aux surfaces des sols les configurations convenables, on pourroit rendre ces positions singulièrement respectables, propres à intimider l'adversaire le plus hazardeux et à le forcer à la plus désespérante inaction.

(1) C'est là le grand art de la défensive générale et particuliere ; c'est à ce but, aussi noble qu'utile, que doivent tendre les recherches et les travaux de ceux qui s'occupent de l'art des fortifications.

terrestres et hydrauliques, puisque ce sont les bâtimens de guerre qui flottent sur les eaux (*voyez* ARCHITECTURE NAVALE).

Les fortifications défensives se divisent encore en fortifications permanentes, en fortifications provisionelles, et en fortifications de campagne.

Les fortifications permanentes se divisent en grandes, moyennes, et petites fortifications, etc. Sur tous ces objets il faut consulter nos Elémens de fortification.

FORTIFICATION ANGULAIRE : c'est celle qui est élevée sur un plan qui paroît terminé sur toute sa circonférence par des angles saillans et rentrans, et dont tous les polygones sont de simples tenailles. Bellers-heim et Hefbort adoptent cette maniere de fortifier une place : Landsberghen et le maréchal de Saxe s'en servent pour les secondes enceintes : Montalembert l'adopte pour ses systêmes angulaires, pour le corps de la place et pour ses couvre-faces généraux. Ce général fait l'angle rentrant toujours droit : de là vient le nom de fortification perpendiculaire, dont il a fait le titre de son ouvrage.

FORTIFICATION ANTIQUE est la fortification que les anciens nous ont transmise : elle s'est soutenue long-tems contre notre artillerie moderne (*voyez, page 22 des Elémens, le discours sur la maniere d'enseigner les différentes branches du génie militaire*). Cette fortification est composée de tours rondes ou quarrées, jointes ensemble par des courtines surmontées, ainsi que les tours, de murs percés de creneaux. Les tours étoient plus élevées que les courtines (*voyez le chapitre 3 des Elémens de fortification, pages 138 et suivantes*).

FORTIFICATION IRRÉGULIERE : ce mot a plusieurs acceptions. 1°. Si l'on est obligé de fortifier des côtés extérieurs (*ou intérieurs*) inégaux, formant des angles d'ouvertures plus ou moins grandes, etc., la fortification sera réputée irréguliere. 2°. Si l'on fortifie sur des sols anfractueux, prodigieusement tourmentés, etc., et qu'on ne puisse pas former des bastions ni des ouvrages de figures ordinaires, etc., la fortification sera encore censée être irréguliere. Cependant, dans certaines positions, cette irrégularité prétendue pourroit être plus forte que les fronts bastionnés les plus réguliers.

Le Blond nous dit que la fortification irréguliere est plus importante à savoir que la fortification réguliere. Il a raison. Il auroit pu dire aussi qu'il étoit plus difficile d'en bien saisir les principes, que de tracer une enceinte bastionnée réguliere : cette opération, qui malheureusement paroit encore à beaucoup de professeurs de fortifications une espece de merveille, est bien la chose la plus triviale, ou, si l'on veut adoucir ce terme, la plus facile.

Fortification rasante : quelquefois on appelle ainsi celle qui est tracée de maniere que la ligne de défense partant de l'angle du flanc, rase la face du bastion collatéral ; plus souvent on entend celle dont le prolongement du glacis couvre exactement les remparts. Si les remparts étoient casematés, alors, au lieu de les dérober avec tant de soin aux coups de l'ennemi, il faudroit les démasquer ; il faudroit exposer les assiégeans à toute la violence de ces feux inextinguibles que peuvent fournir les grands remparts casematés dont Montalembert et moi sommes les inventeurs.

On s'est conduit un peu d'après les principes que nous indiquons, aux forts de Cherbourg, du côté de la mer. Il faut croire que dans quelque tems on le fera plus complètement sur tous les fronts des places. La vérité n'est pas comme l'astre du jour. Celui-ci, dès qu'il s'élance des ombres, embrase l'orient de ses feux. La vérité chemine plus modestement : elle blesseroit bien des yeux si elle s'annonçoit avec un semblable éclat. Chaque fois que l'astre paroît, les peuples sur lesquels il verse ses rayons les plus vifs témoignent leur joie par des cris longtems continués et par de bruyantes acclamations : ceux qui reçoivent les premieres clartés de la vérité gardent souvent un morne et coupable silence ; ils semblent craindre sa propagation. Que le pere commun des humains nous donne, avec la liberté, un plus grand courage et un plus vif desir de connoître et de propager tous les bienfaits de la vérité ! Il ne peut manifester aux hommes une plus grande marque de son éternelle bonté. Tous les genres de connoissances marcheroient rapidement vers leur plus grande perfection ; et les hommes, pour qui elles doivent être des sources inépuisables de bonheur et de biens, ne tarderoient pas à en retirer les nombreux avantages qu'ils doivent en attendre. Le genre que nous traitons nous assurera la plus prompte jouissance de ces biens en éloignant de nos foyers les ravages de la guerre.

Fortification réguliere : c'est celle dont tous les polygones sont de grandeur égales ainsi que les angles que forment entre eux ces polygones. On sait qu'en fortifications le mot polygone a une tout autre signification qu'en géométrie : ici nous entendons par polygone, le côté extérieur. *Nota.* Le mot polygne signifie aussi un front complet. Même en fortification ce mot a plusieurs acceptions.

Fortification souterraine : ce sont les galeries et les rameaux qui conduisent aux mines, fourneaux ou fougaces qu'on peut avoir besoin de faire jouer pour l'attaque ou pour la défense. Cette fortification est permanente ou passagere, ou défensive ou offensive.

Quand on desire procurer à des places des défenses souterraines, on construit ces fortifications en maçonnerie et d'une manière à durer longt-tems ; alors elles sont permanentes et défensives. On dit d'une place préparée à soutenir les attaques souterraines de l'assiégeant, qu'elle est contre-minée.

Quand un assiégeant veut attaquer de pareilles fortifications, il fait des galeries, qu'il coffre en bois, etc. ; il travaille à des fortifications souterraines offensives et passageres ; elles sont destinées à favoriser l'établissement de son artillerie souterraine ou de ses fougaces et de ses fourneaux. (*Voyez les mots* CONTRE-MINES : FOUGACES, FOURNEAUX, GLOBE DE COMPRESSION, *et* MINES.)

FORTIFIER EN DEDANS ou *par le polygone extérieur :* c'est prendre le polygone extérieur pour base des opérations du tracé, de maniere que les bastions se trouvent en dedans du polygone. Cette maniere de tracer a été pratiquée par *Pagan* et *Vauban* ; elle est très commode pour la fortification irréguliere, et plus propre à en faciliter le tracé que celle qui se fait en dehors.

FORTIFIER EN DEHORS ou *par le polygone intérieur :* c'est tracer les bastions en dehors du polygone intérieur. Cette maniere devient nécessaire lorsque la ville a une vieille enceinte, de laquelle on desire se prévaloir pour former les courtines. Ce mot et le précédent seroient effacés du dictionnaire de l'ingénieur si l'on renonçoit aux méthodes bastionnées.

FORTINS ; ce sont de petits forts de campagne. On en a fait avec des bastions, des demi-bastions ; on en a fait à étoiles, dont les tenailles formoient des angles très obtus ; on en a fait de triangulaires. Il semble que, dans ce genre (*de l'art de la défensive*) l'esprit humain ait voulu épuiser toutes les absurdités, avant de s'élever à l'excellent et au vrai. C'est cependant vers ce but de tous les arts, vers la perfection et le vrai qu'il faut désormais marcher.

De bonnes redoutes, comme on en trouve plusieurs modeles dans les écrits de Trincano, de Montalembert, ou même de bonnes redoutes rondes, comme celles que nous avons imaginées, valent mieux que les fortins.

FOSSÉ, c'est une excavation qu'on pratique au pied des remparts et souvent au-delà des glacis pour en défendre l'accès. Le fossé est encore nécessaire parce qu'il fournit les terres pour l'élévation des remparts, des parapets, des traverses et des glacis.

FOSSÉS *pleins d'eau :* ces fossés ont de grands inconvéniens quand les eaux sont stagnantes : nous avons indiqué comment remédier

à

à ces inconvéniens. On les regarde comme empêchant les surprises et l'escalade ; et nous avons remarqué qu'ils les favorisent dans les fortes gelées. On les regarde comme nuisant à la communication avec les dehors ; et nous avons fait pressentir qu'ils ne pourront y nuire, quand on voudra savoir s'y prendre comme il convient (*voyez les mots* BATEAUX, PRAMES, PONTS). Mais ce qu'on n'a jamais dit dans aucun traité de fortification ni d'architecture hydraulique, c'est qu'on pourroit construire une place, soit qu'on adopte les systèmes bastionnés, soit qu'on adopte ceux angulaires, ou tout autre qu'on voudra, dont les fossés peu profonds seroient établis de manière que la surface des eaux, dont on pourroit les remplir, seroit de douze ou quinze pieds plus élevée que les sols environnans. Alors, dans tous les tems, ces fossés serviroient de vastes réservoirs, dont les eaux sans cesse renouvelées, en arrosant les terres et les prairies des environs de la place, donneroient une triple valeur à ces terres et à ces prairies.

Quand nous développerons cette idée, on sera convaincu qu'alors les sommes dépensées pour fortifier les places produiroient annuellement des revenus très considérables, et fort supérieurs à ce que ces mêmes capitaux placés dans les fonds publics pourroient produire. On verra que ces eaux, convenablement ménagées, seroient bien capables de donner de vives et continuelles inquiétudes aux assiégeans pour leurs approches, pour leurs batteries, pour tous leurs travaux, soit fort au-delà des glacis, soit en dedans de cette enveloppe extérieure. On pense bien que les fossés seroient partagés en plusieurs vastes bassins, qu'on pourroit mettre à sec ou remplir d'eau, indépendamment les uns des autres et toutes les fois qu'on le voudroit.

Nous le disons et nous devons le redire sans cesse, l'architecture hydraulique ne sauroit être trop étudiée par les ingénieurs et par tous les citoyens dignes de s'occuper de la chose publique. Les biens dont cet art peut être l'origine sont immenses : on a pu concevoir combien il peut augmenter l'énergie de nos moyens de défenses et les multiplier. On doit sentir vivement combien il nous importe, combien il importe à la prospérité de l'état, de multiplier le nombre des habiles professeurs de cet art : le moyen de soutenir leur émulation et leur zele, c'est de former beaucoup d'amateurs éclairés (1).

(1) On doit regarder comme une très belle entreprise, sur-tout dans ce moment, et comme une preuve d'un civisme aussi éclairé qu'il est peu

Fossés secs : il y a de ces fossés dans lesquels on peut introduire l'eau à volonté, d'autres dans lesquels on ne le peut dans aucun temps, du moins par les moyens ordinaires. On le pourroit si, voulant faire servir ces fossés de vastes réservoirs d'eaux pour arroser les terres environnantes, on ameuoit ces eaux par des aqueducs ou des canaux. Alors ces fossés n'auroient pas besoin d'être si profonds. On pourroit souvent élever les glacis, les construire de maniere à pouvoir servir de digues bien étanchées, former un second glacis continu; et, sur tous les fronts qui ne seroient point embrassés par l'assiégeant, jeter les eaux entre ces deux glacis : de cet endroit on pourroit remplir à volonté les fossés de la place, après les avoir tenus à sec aussi long-tems qu'on auroit jugé convenable. Pour mieux ménager les eaux, on pourroit, par des batardeaux, séparer ces fossés en plusieurs bassins.

Fossés *revétus* : ce sont ceux dont la contrescarpe est soutenue du côté extérieur par une muraille de pierre ou de brique.

Fossés *non revétus* : ce sont ceux dont la contrescarpe n'est soutenue que par un gazonnage. Alors on est obligé de donner un grand talut qui peut faciliter plus d'un genre de surprises.

Fougaces, petites mines dont le fourneau n'est enfoncé que de quelques pieds : on ne les construit guere qu'au tems des sieges. Frédéric a défendu l'approche de quelques-uns des camps retranchés, dans lesquels il a été quelquefois contraint de se tenir enfermé, par des fougaces : leur emploi judicieux peut rendre impossible la réussite d'une attaque de retranchemens.

Fouguettes; *artifice militaire des Indiens* de la presqu'isle occidentale du Gange. Quelques tentatives et quelques essais, que malheureusement je n'ai pas eu les occasions de suivre, m'ont fait

---

commun, l'impression de la Nouvelle Architecture hydraulique de Prony. Cet ouvrage est un des plus utiles qu'on puisse faire.

On ne doit pas douter que l'habile homme qui en est chargé ne donne à son livre toute l'étendue dont il est susceptible. Personne n'est plus que lui en état de se placer à la hauteur convenable pour parfaitement embrasser toutes les branches importantes et variées de son sujet. Si les libraires avoient fait, chacun dans leur genre, comme Firmin Didot, nous aurions beaucoup de bons livres élémentaires qui nous manquent sur les objets les plus importans : dès lors les sciences auroient bien plus profité qu'elles n'ont fait de la secousse actuelle, pour s'acheminer vers la perfection dont elles sont susceptible.

connoître qu'il seroit facile de perfectionner cette arme de maniere à la rendre d'un excellent usage en campagne, principalement contre la cavalerie et dans les défenses de places et de retranchemens.

La fouguette représente une fusée volante dont le vol seroit sensiblement horizontal. La fouguette peut occasionner de grands ravages dans les parcs de l'artillerie, dans les caissons, etc. ; la fouguette perce en avant, tranche par ses côtés, brûle presque par tous ses points ; elle a mille moyens de s'accrocher aux endroits qu'on veut incendier ou détruire. Cette arme, mieux que les boulets rouges, peut contribuer à la défense des passes dont on voudroit fermer l'entrée aux vaisseaux ennemis.

Elle ne seroit pas sans danger employée de dessus les vaisseaux : mais j'ai tout lieu de croire qu'on viendroit à bout, avec des soins, de faire disparoître ces dangers : alors les vaisseaux attaqueroient avec plus d'avantage les forts en bois ; car les fouguettes seroient plus incendiaires que les boulets rouges, dont les vaisseaux sous voile ne peuvent faire usage. Leur service seroit plus rapide que celui de l'artillerie la plus mobile, et demanderoit moins d'hommes, car il ne faut ni bonches à feu ni machines pour les lancer. On doit concevoir que les fouguettes peuvent, dans bien des circonstances, multiplier beaucoup les ressources d'un petit nombre d'hommes attaqués.

On me dira que les fouguettes seront imitées par nos ennemis. Cela pourroit être, mais nous aurions toujours par-devers nous les premieres victoires. D'ailleurs, dans les combats de mer, on pourroit approcher l'ennemi à la distance de la portée des fouguettes tant qu'il n'en auroit pas. Quand il en auroit, on s'éloigneroit à la portée des pieces de mon invention, soit de celles à chambres composées, soit de celles à culasses mobiles.

Au reste, dans bien des circonstances, il seroit possible de donner aux fouguettes une portée plus considérable que la portée primitive qui leur est propre. Cette portée plus considérable seroit le produit d'une force additionnelle, dont le moteur, qui paroîtra bien simple et bien facile à imaginer quand il sera connu, me semble devoir être tenu en réserve jusqu'au tems où nos ennemis voudroient imiter de nous ce moyen de défense.

On conçoit que, dans cet article, il a moins été question des propriétés des fouguettes des Indiens que de celles que j'ai essayé de perfectionner.

Fourneaux *de mines* : ce sont des especes de chambres soutenu

raines pratiquées, en retour, aux extrémités des galeries de mines ou de contre-mines. Les fourneaux des mines et fougaces composent l'artillerie souterraine, que l'on charge de plus ou moins de poudre, suivant les effets qu'on se propose d'obtenir.

Les galeries des mines ou fortifications souterraines ne font que préparer et faciliter le développement des effets de cette formidable artillerie. Quand les fourneaux sont fortement chargés, ils détruisent souvent d'un seul coup d'assez grandes parties de fortifications souterraines, en même tems qu'ils soulevent et bouleversent ou de grandes parties de remparts des fortifications apparentes, ou de grands espaces de la superficie des sols.

Les fourneaux, comprimant et refoulant dans tous les sens la masse des terres dans l'étendue et sous la forme d'un globe (*voyez* GLOBE DE COMPRESSION) plus ou moins considérable dont le fourneau est le centre (1), détruisent aussi dans tous les sens les fortifications souterraines qui traversent la sphere des terres refoulées. L'attaquant ou l'assiégé qui fait jouer un fourneau, doit dès lors compter sur l'anéantissement d'une partie de la galerie ou du rameau qui conduit au fourneau qu'il fait jouer : ainsi ces grandes destructions, dont on fait éprouver les effets à son adversaire, ne peuvent s'opérer sans mettre en ruine une partie des fortifications souterraines offensives ou défensives du destructeur.

FRAISE, espece de palissades qui, au lieu d'être plantées verticalement sur le terre-plein d'un ouvrage ou dans le fond d'un fossé, sont placées presque horizontalement (*c'est-à-dire les pointes un peu inclinées vers le fond du fossé*) dans le revêtement d'un rempart ou d'un retranchement.

FRONT *de fortification ;* c'est la partie d'une place militaire comprise entre deux angles flanqués. Il y a dans un front une courtine et deux demi-bastions.

FUSIL, arme à feu qui a succédé au mousquet et dont l'infanterie de toutes les armées de l'Europe est armée.

---

(1) On suppose ici que le fourneau est fort enfoncé, ou, ce qui est la même chose, que la ligne de moindre résistance est fort longue, et que le fourneau n'est pas surchargé *(relativement à son enfoncement dans le solide des terres)*. Si cela n'étoit pas, la compression auroit lieu en dessous et sur les côtés du fourneau ; mais les terres des parties supérieures non seulement seroient comprimées, mais encore elles seroient soulevées et lancées plus ou moins haut suivant que la charge du fourneau seroit plus ou moins forte.

Un militaire très instruit sur beaucoup de parties de son art a déjà remarqué, depuis long-tems, que le feu de la mousqueterie, par l'instruction la plus vicieuse qu'on puisse voir, étoit fort éloigné d'avoir l'effet dont il pourroit devenir susceptible. En approuvant ce que dit cet officier, je crois devoir faire remarquer que l'instruction vicieuse d'après laquelle l'infanterie est dressée aux différens feux n'est pas la seule cause du peu d'effet de ces feux : il faut compter pour beaucoup la mauvaise construction des armes.

S'il étoit très difficile de mieux faire, on seroit moins surpris de voir les fusils dans un aussi grand éloignement du point de perfection où l'on peut les mettre. De cette perfection il résulteroit immanquablement que l'infanterie qui seroit armée de ces fusils auroit un avantage inconstestable, dans tous les combats de mousqueterie sur toutes les autres infanteries. Les inconvéniens d'un peu plus de dépense pour procurer un armement plus parfait à l'infanterie, c'est-à-dire à l'arme qui vraiment fait la guerre dans toute son étendue, peuvent-ils entrer en comparaison avec les inconvéniens bien plus terribles d'une ou plusieurs défaites ? Indépendamment des pertes qu'elles entraînent, ces défaites impriment toujours une tache honteuse à la gloire d'une nation. Que ne doit-on pas faire pour éviter la honte de ces taches ?

Les fusils des compagnies de chasseurs pourroient être rendus susceptibles de portées plus longues et tout à-la-fois susceptibles de plus de justesse que les fusils du reste de l'infanterie. Ceux-ci ne pourroient atteindre à un aussi grand degré de perfection par l'obligation où l'on est de les laisser d'une certaine longueur, afin de ne pas nuire à l'usage de la baïonnette, qui doit être l'arme principale de l'infanterie toutes les fois qu'elle peut aborder l'ennemi. Ce surplus de longueur rendant l'arme nécessairement plus pesante, ce surcroît de pesanteur ne permettroit pas de faire les changemens, non plus que les additions, qu'on devroit faire aux armes des compagnies dont le genre de combat le plus habituel doit être l'usage du feu. Forcés d'abréger, nous remettons à un autre ouvrage de remplir l'obligation que nous nous sommes imposée de prévenir toutes les objections et de donner tous les éclaircissemens et tous les développemens qu'on pourroit desirer. On doit accorder d'autant plus de confiance à ces développemens, que nous marchons appuyés par les expériences les plus décisives.

Il paroît que les gouvernemens se sont plus attachés à se procurer

ces armes à bon marché, qu'à les avoir aussi perfectionnées qu'elles le peuvent être.

Les moyens de perfectionner les fusils, tant pour les usages militaires que pour la chasse, sont susceptibles de beaucoup de développemens très curieux pour tous ceux qui sont dans le cas de faire usage de ces armes. On doit concevoir qu'ils ne peuvent se trouver ici ; mais nous nous empresserons de les faire connoître le plus promptement qu'il nous sera possible. Ces moyens sont dus à plusieurs artistes : ils se sont d'autant plus surement approchés du but, qu'ils ont perfectionné en simplifiant. Réunissant leurs divers procédés avec ceux qui sont de mon invention, il a été possible d'obtenir des armes très différentes de celles qui sont existantes, et d'une exécution bien plus parfaite.

On doit à Montalembert des fusils qui se chargent par la culasse au moyen d'un mécanisme très simple, très solide, et qui n'ENTRAINE DANS AUCUN INCONVÉNIENT. Il seroit trop long de dire comment et pourquoi, dans une action long-tems continuée, ces armes, par cela seul qu'elles se chargent par la culasse, auroient un très grand avantage sur les autres, pourquoi elles seroient moins sujettes à s'échauffer et à se détraquer. Les physiciens, qui savent à quoi se réduit l'explosion de la poudre dans le vuide, n'auront pas de peine à concevoir combien son action diminue dans un tube prodigieusement échauffé, et dans lequel par conséquent l'air est très raréfié : ils concevront encore comment le tube sera plus facilement rafraîchi quand il prendra l'air par ses deux extrémités, et comment l'air atmosphérique, chaque fois qu'on donnera jour au tonnerre par l'ouverture de la culasse, se précipitera pour remplir le vuide occasionné par les détonations. On ne doit pas craindre de déperdition du fluide : nous avons déja dit que cette ouverture de la culasse ne pouvoit entraîner DANS AUCUN INCONVÉNIENT. Et quand il y en auroit après un long service, ce qui n'est pas, nous avons trouvé le moyen d'y remédier en augmentant les propriétés d'une pareille arme.

Quels que soient les fusils, qu'ils se chargent ou non par la culasse, Feuillet, arquebusier, après plusieurs tentatives toutes heureuses, est parvenu à perfectionner singulièrement, tout en les simplifiant, les platines des fusils. C'est en les examinant chez cet habile artiste qu'on peut se former une idée juste de la perfection à laquelle il a porté cette partie. Qu'on vente tant qu'on le voudra les Anglois ou les artistes de quelques villes libres d'Allemagne, célebres par la perfection à la laquelle sont portées dans ces villes différentes branches

d'industrie, l'artiste françois les a tous surpassés (1). En joignant ensemble nos découvertes, nous sommes assurés de faire des armes d'un prix inestimable, à raison des propriétés aussi étendues que variées dont nous les pourrons rendre susceptibles tant pour la chasse que pour la guerre.

Ce qui m'appartient de découvertes dans l'art de perfectionner les fusils ainsi que les autres petites armes à feu, c'est de les rendre susceptibles de plus de justesse et de leur procurer des effets plus puissans et des portées bien plus étendues. Quant à l'arme dont je propose l'usage, tant pour les chasseurs que pour les chasseurs militaires, c'est un fusil court à deux canons. Ces deux canons peuvent tirer quatre coups : tant que celui qui en est armé en fait un usage ordinaire, il se sert de cette arme comme on se sert de celles qui existent ; vient-il un moment de crise, vient-il un instant décisif, restant toujours en joue, il peut tirer ses quatre coups aussi rapidement qu'il le veut, même sans changer de visée si cela n'est pas nécessaire. On voit dès lors quel avantage on auroit en abordant un ennemi qui ne seroit pas armé de la même maniere. On ne peut avoir à craindre aucun quiproquo, pas même autant que dans un fusil ordinaire à deux coups. Lorsque nous ferons des épreuves publiques de cette arme, nous espérons qu'alors nous aurons réussi, sans la rendre plus pesante, à lui procurer un troisieme canon qui, à l'instant décisif, pourroit tirer douze à quinze coups de suite et presque instantanément, par un procédé semblable à celui inventé par Périnet d'Orval. Le difficile n'est pas d'imiter le procédé de Perinet d'Orval, c'est de l'adapter au profil dont nous venons de parler, c'est de l'adapter de maniere que le tireur soit à volonté maître de son feu dans tous les tems, sans aucun inconvénient, et sans avoir à craindre aucun quiproquo. Alors rien ne seroit plus propre que de pareilles armes pour défendre une breche, pour soutenir une attaque de vive

(1) Cet artiste est encore sans recompense et sans encouragement. A qui donc prétend-on les devoir donner ? S'il y avoit un comité des recherches pour aller à la poursuite des bonnes choses, des excellentes découvertes et des citoyens qui méritent des récompenses, que de chefs-d'œuvre des arts viendroient continuellement enrichir la société ! On donne des récompenses à celui qui dénonce un traître, un criminel ; pourquoi ne pas récompenser celui qui dénonce un découverte utile ou le citoyen auteur de cette découverte ? Ce genre de délation ne répugnera jamais aux hommes même les plus délicats ; et il nous semble le seul compatible avec la dignité d'une grande nation.

force dans un poste où l'on n'auroit pas une garde nombreuse, pour défendre un retranchement, sur-tout à l'instant où l'assaillant se préparoit à franchir le fossé.

J'ai vu à Berlin un habile mécanicien, *Christin*, qui avoit singulièrement perfectionné le fusil par des procédés qui lui sont particuliers. Il avoit appliqué ces procédés à un fusil semblable à ceux qui servent à l'infanterie prussienne, en supprimant toutefois la baguette qui devient absolument inutile dans son système d'amélioration, ainsi qu'elle l'est dans les fusils et mousquetons inventés par Montalembert.

Les fusils de l'infanterie prussienne sont plus courts, et en beaucoup de choses plus avantageusement montés que ceux de l'infanterie françoise. Leurs baguettes sont également grosses des deux bouts; au moyen de cette forme et aussi parce qu'elles sont, ainsi que les fusils, plus courtes que les nôtres, on diminue le nombre des tems du chargement, et l'on abrege cette opération. Ces fusils ont la lumiere fort évasée vers l'intérieur du tonnerre, de maniere que, lors du refoulement occasionné par la baguette, une partie de la poudre de la cartouche est chassée dans le bassinet, et l'arme se trouve amorcée. Mais si par ce moyen l'on gagne encore du tems sur l'opération du chargement, je ne puis approuver cependant cette prétendue perfection. Dans une atmosphere fort seche, les premiers coups peuvent réussir; mais, par un tems humide, après un certain nombre de décharges, la poudre ne pouvant plus passer du canon au bassinet, les armes ne s'amorcent plus; et, quoi qu'en disent les Prussiens, j'ai vu, après très peu de décharges, beaucoup de fusils ne pas partir. Je laisse à penser les inconvéniens qui peuvent résulter de pareils accidens, sur-tout si quelque hasard fait prendre feu à un nombre d'armes dans l'instant où il se trouve plusieurs cartouches entassées dans les canons des fusils.

Une invention qui peut devenir intéressante, ce sont les gardes-pluies (*voyez ce mot*), qui permettent de faire usage du feu de fusil par les tems les plus humides. Si tous les régimens de l'armée prussienne avoient de ces gardes-pluies, et si ces machines étoient aussi perfectionnées qu'elles le peuvent être, les inconvéniens de la maniere d'amorcer des Prussiens seroient fort diminués, mais ils existeroient toujours.

Cet article *fusil*, qu'on auroit rendu bien plus intéressant si les bornes de cet ouvrage avoient permis de le faire plus long, nous a paru cependant devoir être traité d'une maniere un peu développée, en raison des nouvelles découvertes dont la perfection de cette arme

est, ou peu devenir, l'objet ; nos lecteurs ne peuvent ignorer qu'elle peut beaucoup servir à multiplier les plaisirs et les jouissances des différentes chasses, à protéger les jours des hommes que le goût de la chasse ou des voyages peut mettre aux prises avec des animaux féroces ou des brigands (*voyez le mot* BALLE), et que sur-tout elle est d'un usage général dans la guerre de campagne et de siege, dans celle des retranchemens, ainsi qu'à bord des bâtimens de guerre.

FUSIL *de rempart* : arme semblable à la précédente pour la forme, mais de dimensions plus fortes (*Voyez* AMUSETTE).

G.

GALERIE, terme d'architecture civile, militaire, souterraine, etc. : une galerie est une construction voûtée d'une forme ordinairement bien plus longue que large. Il y a des galeries qui, comme des péristyles, sont à jour de deux côtés, et d'autres qui ne le sont que d'un seul. Certaines galeries forment un berceau non interrompu ; d'autres fois ce berceau est percé de lunettes.

GALERIES *crenelées* : on les emploie comme défenses de revers ou de front, dans les fortifications apparentes. Elles peuvent presque toujours servir de galeries de contre-mines et tout-à-la-fois de revêtement, soit à l'escarpe, soit à la contrescarpe de beaucoup de fossés. Quand ce revêtement est d'une certaine élévation, on peut procurer des évens au-dessus des creneaux dont ces galeries sons percées. Ces évens doivent aller aboutir sous la saillie d'un cordon qui souvent peut être disposé de maniere à empêcher qu'on puisse se prévaloir de ces évens pour rien introduire dans ces galeries. Ces évens peuvent aussi absorber une grande partie de la fumée produite par les amorces des armes à feu dont on pourroit avoir besoin de faire usage dans ces galeries par leurs creneaux, si toutefois on ne préféroit pas de se servir de fortes arbalètes, ou manubalistes.

GALERIES *de contre-mines* : ce sont des galeries qui sont destinées à communiquer avec les chambres des fourneaux de contre-mines. Le Blond et presque tous les autres auteurs les représentent comme devant être subordonnées au tracé des fortifications apparentes. Rugy, que nous avons déja cité comme formant une autorité tout autrement puissante que celle de Le Blond et que la plupart des écrivains ses contemporains, prétend, ainsi que nous, que c'est absolument le contraire (*Voy.* FORTIFICATIONS SOUTERRAINES.).

Qu'on ne croie pas cependant que les moyens de cet art (*des fortifications souterraines*) puissent rester long-temps inconnus.....

Un militaire intelligent, en combinant les idées que peut lui suggérer le système de fortification qu'il attaque avec les lumieres que doit lui procurer l'explosion des premiers fourneaux, devinera promptement tout l'artifice de quelque disposition de défensive souterraine que ce soit; et, si cette disposition ressembloit à ce qui existe dans les places de l'Europe, nouvel Alexandre, il tranchera d'un seul coup ce nœud qu'on auroit pu croire inextricable, il rendra vaines et inutiles toutes ces minutieuses difficultés : il n'auroit pour cela qu'à se servir de quelques globes de compression.

Les galeries de contre-mines forment des berceaux continus, qui ne sont interrompus que dans les endroits où ces galeries peuvent se croiser. Leurs pieds-droits sont souvent percés d'ouvertures : on peut remplir ces ouvertures en briques seches jusqu'au moment où de ces ouvertures on peut avoir à faire partir des *rameaux* (*voy. ce mot*) de ces galeries principales.

De distance en distance on pratique des places d'armes dans les fortifications souterraines, et souvent aussi dans ces places d'armes on pratique des puisards pour recevoir les eaux que les infiltrations peuvent introduire dans ces galeries.

Galeries *de mines* : ce sont celles que l'assiégeant construit lors d'un siege pour le conduire aux fourneaux qu'il veut employer à la destruction des moyens de défense des assiégés. Ces galeries ne peuvent être voûtées; on les cofire en bois pour empêcher les éboulemens des terres excavées. Ces galeries sont les fortifications souterraines attaquantes.

Galeries *souterraines* sont celles qui servent de communications avec des dehors plus ou moins éloignés d'une certaine importance. Ces communications dérobées aux regards des assaillans n'empêchent pas que souvent il n'y en ait d'autres apparentes. Ces galeries forment des berceaux continus assez ordinairement. Il est souvent à propos de leur donner plus de largeur qu'aux galeries de contre-mines, afin que les secours, marchant sur un plus grand front, puissent plus promptement arriver en force dans l'ouvrage.

Quand l'ouvrage est sur le point d'être emporté, on peut transformer la galerie de communication en galeries de contre-mines, et, faisant sauter l'ouvrage en tout ou en partie, boucher cette communication dont l'assiégeant se pourroit prévaloir.

Souvent les galeries souterraines peuvent servir de buses, de siphons ou d'aqueducs pour introduire des eaux abondantes dans des parties qu'on veut inonder, après les avoir défendues par toutes les

chicanes qui conviennent aux terrains non submergés; mais alors elles ne peuvent que très rarement servir de galeries de contre-mines.

On pourra voir, si l'on prend la peine de confronter Le Blond avec notre ouvrage, combien est restreinte, combien est fautive la définition que cet auteur donne du mot galerie, qu'il définit, *tout chemin souterrain qui conduit à une mine;* comme s'il n'y avoit de galeries que des chemins souterrains, et comme s'il n'y avoit de galeries souterraines que celles qui conduisent à une mine.

GARDE-PLUIE : machine inventée par un François persécuté ou méconnu dans sa patrie, mais inventée pour l'usage de l'infanterie prussienne; d'où l'imitation, toujours si facile, ne l'a cependant pas encore fait passer dans les autres armées de l'Europe.

Cette machine peut beaucoup contribuer à la perfection de la défense des forteresses, postes, redoutes, retranchemens. Elle met à même de soutenir un feu de mousqueterie très vif pendant une pluie abondante, qui ne pourroit manquer de ralentir le feu des attaquans. Cette machine peut être beaucoup perfectionnée; elle peut être aussi bien mieux exécutée, ce qui ne peut manquer d'ajouter beaucoup aux avantages qu'on doit s'en promettre.

J'ai conféré avec l'habile arquebusier que j'ai cité à l'article FUSIL (*Feuillet*) sur les moyens de perfectionner cette machine; et je suis persuadé que plus que personne au monde il est dans le cas d'exécuter quelque chose de bien supérieur à ce qui existe en Prusse. Les chasseurs ainsi que les militaires doivent désirer la perfection d'une machine aussi utile dans bien des circonstances, et si propre à conserver les armes en bon état dans les tems les plus déplorables.

GAZONS : ce sont des morceaux de terre de pré, garnis d'herbe, de quinze à dix-huit pouces de queue (*ou de largeur*) sur six pouces de hauteur à une extrémité; ils vont se terminer en pointe à l'autre. Leur profil forme un triangle rectangle (*Voy. le mot* PLACAGE).

GLACIS : on appelle ainsi le parapet du chemin-couvert. Son revers est comme le revers de tous les autres parapets (1); mais du côté de la campagne il forme une pente insensible qui va se raccorder avec le niveau du terrain, à 20 ou 25 toises du côté extérieur du chemin-couvert.

---

(1) Montalembert forme des marches sur presque toute l'étendue des revers de ses glacis, comme l'assiégeant le pratique dans ses dernieres paralleles, afin de pouvoir toujours déboucher sur un grand front de ses chemins couverts, comme l'assiégeant le peut faire de ses fortifications attaquantes les plus voisines de la place.

qu'on ne puisse prétendre d'obtenir une ouverture plus grande que six fois la ligne *(effective)* de moindre résistance.

Les premieres épreuves de Belidor sur les effets du globe de compression furent faites à Bizi, en 1753, devant un grand nombre de militaires distingués : tous signerent le procès-verbal qui en constatoit la réussite. Ces épreuves furent répétées à Postdam avec le plus grand succès, en 1754, par le major le Febvre, devant un juge infiniment éclairé. Enfin, 1762, le siege de Scheveidnitz, dont les travaux furent dirigés par le même ingénieur qui avoit exécuté les épreuves de Postdam, donna l'occasion de confirmer par une expérience de guerre les puissans effets qu'on pouvoit se promettre de l'usage du globe de compression dans l'attaque des places contreminées.

Sans cette occasion, cette découverte étoit oubliée, tant on mit, en France, d'ardeur et de persévérance à en effacer le souvenir ! Semblables à ces ouragans qui brisent et dispersent les végétaux qui se trouvent dans la zone qu'ils ravagent, et en chassent les débris et les graines jusqu'aux limites où viennent expirer leurs efforts, où quelquefois elles germent, croissent, et conservent les races et les especes des individus détruits, les fureurs de la jalousie, secondées des menées sourdes de l'envie, pousserent hors de France les fruits de l'industrie nationale. En cette occasion, un autre climat fit germer ces semences ; sans cela, elles eussent été, comme tant de milliers d'autres, pour toujours anéanties.

L'expansion des lumieres, le nouvel ordre de choses, vont désormais garantir les inventeurs et leurs découvertes de l'active et funeste influence de ces légions d'hommes ineptes qui aiment à ramper sur les routes les plus anciennement battues : un peuple libre ne sera pas moins clairvoyant qu'un despote absolu.

Avant de terminer cet article, qui définit un mot par lequel on exprime une découverte qui a totalement changé la nature de la guerre souterraine, nous devons prévenir que quelques écrivains se sont formés d'étranges idées du globe de compression. Le rédacteur de la partie politique du Mercure *(voyez le n°. du 14 juin 1788)*, parlant de la ville de Bender, raconte que « Lorsque Panin fit le siege de cette place, ce général y ayant fait LANCER un *globe de*

compression de 400 puds de poudre *(le pud pese 40 liv.)* les Russes, entrés dans la place, trouvèrent dans les plus petites rues une résistance opiniâtre . . . » Les lecteurs militaires verront facilement combien d'erreurs sont entassées dans ce court récit. Elles proviennent toutes de l'absurde opinion qu'un globe de compression, chargé de 16 milliers de poudre, se lance comme une bombe ou même comme un ballon, etc. Si nos descendans vouloient se creuser la cervelle pour juger de l'état de nos arts et de nos inventions à l'époque actuelle, d'après de pareilles narrations, comment pourroient-ils réussir à cette découverte?

Gomer ; on dit mortiers à la Gomer *(voy.* MORTIER*)*.

Gorge ; c'est à un bastion, ainsi qu'à une demi-lune à flancs, l'intervalle qui est entre les extrémités des deux flancs. Dans une demi-lune et dans tout autre ouvrage, c'est l'intervalle existant entre les deux faces. Quelquefois, dans une insulte de vive force, dans une surprise, on pénètre souvent dans un ouvrage détaché par sa gorge. On se sert plus souvent du mot demi-gorge, et on parle plus exactement : voici pourquoi.

Les deux demi-gorges d'un bastion *(voyez ce mot)* qui composent la gorge, forment un angle dont le sommet s'appelle le centre du bastion. Les deux demi-gorges d'une demi-lune, qui sont ordinairement paralleles aux lignes de défense, forment un angle saillant dont le sommet s'avance vers la courtine. Dans les uns et les autres de ces ouvrages il y a donc deux parties bien distinctes dans ce qu'on appelle leurs gorges, et ces parties ont des directions opposées puisqu'elles forment des angles.

Quelques auteurs, comme Cormontagne, ont proposé de supprimer le saillant formé par les deux demi-gorges de la demi-lune. Alors cet ouvrage n'a plus qu'une gorge déterminée par une ligne tirée de l'extrémité d'une face à l'extrémité de la face opposée.

Graphometre : c'est un instrument de mathématiques de la forme d'un demi-cercle. On s'en sert pour tracer sur le terrain un ouvrage de fortification ou pour lever un plan. Il y a des graphometres à pinnules et d'autres à lunettes. Dans les grandes opérations graphiques on se sert d'instrumens plus parfaits que ne le sont ordinairement les graphometres.

Guérites : ce sont de petites tourelles de maçonnerie ou de charpentes, destinées à retirer les sentinelles dans les mauvais tems. Anciennement, sur les remparts des places et des grands dehors, on

les plaçoit aux angles flanqués de tous les ouvrages et aux angles d'épaule des bastions et des contre-gardes à flancs. Dans bien des places on n'en fait plus à demeure. Toutes les guérites, sur les remparts comme ailleurs, sont en bois et susceptibles d'être transportées.

Gouttieres : on appelle ainsi les enfoncemens du glacis formés par la rencontre de ses différentes parties vis-à-vis des rentrans du chemin-couvert.

H.

Havre : c'est une partie de mer qui forme au milieu des terres un abri dans lequel les vaisseaux se trouvent en sureté contre les tempêtes (*voy.* port de mer). On appelle *havre de barre* ou *de marée* celui qui a un banc, de sable ou de vase, à son entrée, que les vaisseaux ne peuvent franchir que quand la mer est haute. On appelle *havre d'entrée* celui dans lequel les vaisseaux peuvent entrer et duquel ils peuvent sortir, soit à marée basse, soit à marée pleine, et non pas de tout tems, comme dit Le Blond. Pour sortir de tout tems, il faut non seulement qu'un havre soit havre d'entrée, mais il faut qu'il ait plusieurs passes, et qu'on en puisse sortir nonobstant et avec tous les vents.

Herse : relativement aux fortifications, on entend un grand grillage de bois qui a un peu la forme d'une herse qui sert à la culture, excepté qu'elle n'a point de dents comme cette derniere. On suspendoit autrefois des herses au-dessus des portes des villes fortifiées, dans le dessein de les laisser tomber subitement pour boucher les portes lors d'une surprise. Un traiteau, placé sous la chûte de chacune de ces herses, en empêchoit l'effet : c'est ce qui fait qu'on leur a substitué l'usage des orgues, qui ont les mêmes avantages et n'ont pas les mêmes inconvéniens.

J.

Jetées : ce sont de longues digues qu'on construit dans la mer pour marquer et former le chenal d'un port, ainsi que pour communiquer avec les forts de charpente ou de maçonnerie qu'on construit à l'extrémité de ces digues, afin de défendre et protéger l'entrée de ce port.

Si les digues sont bien disposées, elles s'opposent de deux manieres aux attérissemens qui pourroient combler le port dans un tems plus ou moins grand :

1°. En détournant les mouvemens des marées, qui pourroient pousser dans ces ports de sables ou de galets :

2°. En circonscrivant et dirigeant l'énergie des courans qu'on excite, à marrée basse, par l'ouverture des écluses qui forment les grandes retenues ou magasins d'eaux, qu'on ménage, soit à l'arriere des ports, soit dans les canaux qui viennent y aboutir, soit dans les fossés de la place.

Il y a telle côte sur laquelle on regarde l'établissement d'un ou plusieurs ports comme impossible, où cependant l'on pourroit en former par le moyen des jetées, qui seroient bien avantageux si l'on vouloit consentir à faire les dépenses dans lesquelles pourroit entraîner la construction de ces jetées. Nous devons renvoyer les détails sur cet objet à l'architecture hydraulique ou à un ouvrage plus étendu que celui-ci.

Quand on construit de longues jetées, comme elles ne doivent être presque jamais perpendiculaires à la côte où est l'ouverture du port dont elles forment le chenal, on peut toujours se procurer, par l'une de ces jetées, de puissans feux de revers sur plusieurs des fronts de la place, des ouvrages de laquelle elles font partie. Sous ce point de vue *(sous lequel l'ingénieur ne doit pas manquer de les considérer)* elles peuvent être rangées dans le nombre des meilleurs dehors ; elles sont en même-tems d'excellentes communications : par leur moyen on peut soutenir les forts qui flanquent l'entrée du chenal, et tiennent les vaisseaux, ainsi que les galiotes à bombes, au-delà des points d'où leurs feux pourroient endommager la ville ou son port.

L.

LAVIS *des plans* : c'est l'art d'employer à propos les couleurs par lesquelles on est convenu de distinguer les différentes parties d'un plan. Buchotte avoit composé un ouvrage sur cet art pour l'instruction des jeunes officiers et des personnes qui se destinent au génie. Rien ne prouve mieux que l'examen de ce livre combien certains ouvrages vieillissent à certaines époques et deviennent surannés, remplis même de choses triviales, quoiqu'ils aient passé pour être bien faits à l'instant de leur publication. Le libraire qui a entrepris la nouvelle Architecture hydraulique, un nouveau Traité de la coupe des pierres *par (Fourneau)*, ces nouveaux Elémens, les nouvelles Tables de Gardiner, publie en ce moment un ouvrage plus à l'ordre des connoissances actuelles que celui de Buchotte. Il renfermera

renfermera beaucoup plus d'objets, et d'objets utiles à un très grand nombre de personnes, que n'en renferme le livre de Buchotte. On n'a pu se contenter de cet ouvrage, *de Buchotte*, aussi long-tems qu'on l'a fait parce qu'on n'avoit rien à y substituer ; (*voyez à la fin de ce dictionnaire.*

Ligne de communication : c'est la partie de l'enceinte d'une ville qui joint la citadelle à cette ville.

Lignes de construction : ce sont des lignes tracées au crayon sur un plan, qui ne paroissent plus lorsque le plan est achevé : telles sont les lignes de défense, le côté du polygone, les demi-gorges des bastions, leurs capitales, celles des demi-lunes.

Il y a bien d'autres lignes, les lignes fortes, les lignes foibles, les lignes ponctuées,..... dont on ne peut prendre une idée et connoître l'usage que dans un livre sur l'art du dessin et du lavis.

Lignes de défense : c'est une ligne qu'on conçoit, dans la fortification rasante, exister de l'angle du flanc à l'angle flanqué du bastion opposé. La ligne de défense, répetent tous les auteurs, ne doit pas excéder la portée du fusil pour pouvoir être à portée de joindre au besoin la défense de cette arme à celle des grosses bouches à feu. On dit que la ligne de défense est fichante quand il y a une partie de la courtine qui découvre la face du bastion opposé : c'est cette partie de la courtine qui s'appelle second flanc. Quand on adopte cette maniere de tracer, toutes les lignes tirées du flanc d'un bastion vers la face du bastion opposé sont nommées lignes de défenses fichantes, *parce qu'elles fichent* dans la face de ce bastion ; c'est-à-dire, pour parler plus correctement, qu'elles forment des angles avec cette face, au lieu de lui être paralleles comme sont les lignes de défenses rasantes.

Ligne *de feu* : ce mot se prend dans deux acceptions très distinctes. 1°. Quand on veut donner une idée de la maniere dont un rempart, un retranchement, couvre et traverse de ses feux un terrain, on tire des lignes qui expriment les distances parcourues par les mobiles, etc. ; ces lignes se nomment lignes de feu, comme par abréviation de lignes de direction des feux.

Pour donner une idée plus exacte et plus juste des lignes de feu de ce premier genre, il est bon de donner en même-tems un profil qui exprime non-seulement les courbes des trajectoires, mais encore les coupes des terrains, des fortifications, des retranchemens et des corps quelconques qui sont ou qui peuvent être soumis à l'action de ces feux.

2°. On entend par ligne de feu l'étendue de la partie d'un rempart ou d'un retranchement qui porte ses feux sur un endroit ou sur un point quelconque.

Si, par exemple, on parloit des revers pris sur un front par une longue jetée ou par tout autre grand ouvrage, on pourroit dire que ces revers sont fournis par une immense ligne de feu, par une ligne de feu de deux ou trois cents toises, etc.

Ligne *magistrale* : on appelle ainsi, dans la fortification, la ligne qu'on imagine passer par la partie supérieure du cordon pratiqué au revêtement du rempart. Cette ligne représente le principal trait dans les plans : c'est de cette ligne qu'on commence à compter les largeurs de chaque partie de fortification.

Linteau *des palissades* : c'est une traverse de bois posée transversalement en croisant les palissades un peu au-dessous de leurs pointes. On frappe de grands clous qui attachent les palissades au linteau. Quand les palissades sont écartées, on place une pointe de fer sur le linteau entre chaque pointe de palissades.

Lunettes : *termes d'architecture civile*, ou plutôt de la partie qui s'occupe de l'art des voûtes. Les lunettes sont des ouvertures latérales et voûtées qui traversent les berceaux, comme sont les fenêtres des grandes voûtes des nefs de S. Sulpice, de S. Roch et d'autres édifices du même genre. Très souvent on donne, même en architecture civile, une plus grande extension à la signification de ce mot.

Un homme de beaucoup de goût, qui a fait sur l'architecture l'ouvrage le plus artiste qu'on puisse voir (*Laugier*), blâme les lunettes et remarque qu'elles pèchent contre le goût, etc. Si l'on consulte les dessins de Piraneze, si l'on examine les nefs de la nouvelle église de Ste.-Geneviève, toutes terminées par des coupoles élégantes, on verra que l'opinion de Laugier a été celle des grands maîtres d'Italie et de France. Il faut convenir, à la gloire de l'italien, que l'architecte françois a cru ne pouvoir mieux faire que de beaucoup puiser chez lui.

Dans les places qui ne sont pas d'une grande étendue et dont toutes les parties sont accessibles aux atteintes des bombes, au lieu d'admettre, dans la construction des églises, des nefs couvertes par de grands berceaux de voûtes traversées de lunettes, il vaudroit mieux construire des rotondes sur le plan de l'église catholique de Berlin, ou mieux dans le genre du panthéon de Rome, qui paroît lui avoir servi de modèle.

Une église de Dresde, bâtie dans cette forme, a résisté, lors du bombardement de cette place par les Prussiens, à une grêle de bombes qui rebouchoient sur la voûte de cette coupole, sans l'endommager sensiblement.

Lunettes, *terme de fortification*: ce mot désigne bien des sortes d'ouvrages.

Si l'on s'avance de la campagne vers une place que l'on peut supposer fortifiée de tous ces genres de dehors qu'on nomme lunettes, on trouvera dans les rentrans en avant des fleches, et au-delà de l'avant-fossé, 1°. de petites demi-lunes avec des flancs ou sans flancs. Ces petites demi-lunes sont quelquefois casematées et souvent contre-minées. Quand ces lunettes sont casematées, on les nomme redoutes dans beaucoup d'endroits.

2°. Traversant le chemin couvert, on trouve en avant des demi-lunes, entre les petites faces des grandes lunettes ou tenaillons, de petits ouvrages qui ne sont souvent que des places d'armes retranchées.

Quelquefois ces ouvrages sont plus étendus et forment des lunettes qu'on peut appeler *contre-gardées*. Ces lunettes enveloppent l'angle flanqué de la demi-lune, en même-tems qu'elles couvrent les parties de l'enceinte qui en flanquent les faces. Leurs faces sont défendues par les petites faces des tenaillons, qui tirent leurs défenses de la demi-lune.

3°. Dans les places d'armes rentrantes on trouve quelquefois de grandes lunettes à flancs retirés avec des réduits, comme sont celles de Berg-op-Zoom, du fort Isabelle de Bois-le-Duc, de Madras, etc. On peut voir, dans les Elémens de fortification, ce que nous disons de ces lunettes et des avantages qu'elles procurent pour opiniâtrer les défenses en contribuant à les rendre aussi actives qu'elles peuvent être.

4°. On trouve, le long des faces des demi-lunes, de grandes lunettes qui en couvrent toutes les faces; on les nomme aussi tenaillons. Si ces tenaillons n'en couvrent qu'une partie, ils se nomment petites lunettes.

Le plus souvent, en France, les petites faces des tenaillons tirent leur défense des mêmes parties des faces des bastions qui flanquent les faces de la demi-lune: nous avons démontré, dans les Elémens, que c'est une faute. Quelquefois, et principalement dans les Provinces-Unies, les longues faces des tenaillons sont plus courtes qu'on ne les fait en France, et leurs petites faces tirent leur défense des

faces de la demi-lune ; alors on place en avant une lunette, que j'ai nommée *lunette contre-gardée ;* voyez le n°. 2°. de cet article.

Lyonnoise : c'est le nom donné à une arme inventée à Lyon par un ingénieur nommé Bonneville, mort, il y a quelques années, dans la citadelle de Magdebourg, victime du despotisme prussien, et dupe d'une supercherie, qu'un roi grand homme ne devoit pas se permettre pour une vengeance particuliere, qu'il n'a pu satisfaire sans nuire à sa gloire.

Cette machine seroit, comme le dit l'auteur, la grosse artillerie des armes blanches. Il m'a toujours paru qu'on a trop peu fait d'accueil à cette invention : elle seroit dans tous les cas un cheval de frise d'une espece toute nouvelle et d'une espece très redoutable. Elle auroit encore des avantages à-peu-près analogues aux chars armés de faux des anciens, sans avoir les nombreux inconvéniens de ces machines dispendieuses, qu'il étoit souvent si facile de rendre inutiles. Sans adopter tout ce que l'auteur dit en faveur de sa découverte, il faut convenir qu'après avoir élagué, dans l'ouvrage qu'il a fait à ce sujet, le superflus qu'on y rencontre, il s'y trouve encore de très bonnes choses.

Dans un tems où nous aurons peut-être besoin de déployer tous nos moyens de défense, il m'a paru très convenable et même très necessaire de rappeler l'attention générale des amis de la chose publique sur les lyonnaises. Il y auroit très peu de choses à faire pour rendre cette invention d'un très excellent usage dans beaucoup d'opérations militaires, sur-tout dans la défensive générale et particuliere.

Sans les circonstances qui me font en parler, peut-être quelqu'un auroit-il produit cette invention comme nouvelle. Pour peu qu'il eût été poussé par la faveur ou par l'intrigue, il eût joui de quelques succès, tandis que l'inventeur est resté dans l'oubli. Il n'est pas inutile de faire observer que le même Bonneville, dans son Esprit des lois de la tactique du maréchal de Saxe, avoit indiqué quelque chose de très analogue aux cônes de Cherbourg. Il proposoit de faire de cette invention un usage plus étendu, plus hardi même que celui qu'on a fait des cônes. Ce qui est remarquable ; il donne une idée de l'emploi de ses machines (*qui n'ont pas la forme de cônes, mais qui en ont les propriétés*) sur une côte visiblement dessinée d'après celle des environs de Cherbourg. Bonneville n'a pas été entendu, il faut le dire. Peut-être avoit-on trouvé que Bonneville n'avoit pas assez travaillé son projet. Mais un auteur peut-il s'ap-

pesantir sur les détails sans être bien certain de ne pas prendre une peine inutile, et lorsque, pour ainsi dire, il sème ses idées dans l'abîme des siecles à venir? On ne le sait que trop, bien rarement l'homme de génie peut-il avoir la certitude de les voir germer pour ses contemporains ou pour lui.

Ce que nous disons de Bonneville ne peut rien diminuer du mérite de l'ingénieur des travaux hydrauliques de Cherbourg. L'opinion que nous avons manifestée, dans divers endroits de nos ouvrages, du grand mérite des ingénieurs des ponts et chaussées, dont Cessart est un des membres les plus distingués, doit nous mettre à couvert du soupçon d'avoir voulu diminuer en rien sa gloire. Il est un fait certain, c'est que cet ingénieur n'avoit pas connoissance de l'ouvrage, peu répandu, de Bonneville; c'est que, quand même il en auroit eu connoissance, il y a si loin des cônes inventés par Cessart aux prismes inventés par Bonneville, qu'on ne pourroit trouver aucune parité dans les moyens d'exécution des deux ingénieurs. Ceux qui ont été adoptés sont plus sages et mieux adaptés au local; on voit qu'ils ont été conçus par un artiste meilleur calculateur, meilleur constructeur en ce genre et bien plus versé dans les travaux de l'architecture hydraulique.

M.

Machicoulis, ou *masse-coulis*: c'est ainsi qu'on nomme dans les fortifications anciennes, et dans quelques genres de fortifications modernes (*voyez* redoute a machicoulis), la partie du haut des murs soutenue en encorbellement.

Par les intervalles des corbeaux ou supports en consoles, on peut découvrir le pied de la muraille, on peut écraser de pierres, de feux d'artifices, de grenades et de bombes, les assaillans qui oseroient s'y tenir. Il est facile de donner beaucoup plus de solidité aux corbeaux ou supports des machicoulis que ne leur en donnoient les anciens, et de beaucoup perfectionner les machicoulis.

Machines *de guerre des anciens*: c'étoit des machines propres à lancer des masses de pierres, souvent d'une grande pesanteur, et de gros dards, comme nos mortiers et nos canons lancent des bombes et des boulets. Au nombre de ces machines on doit placer les béliers suspendus et non suspendus, qui agissoient par la percussion fréquente et redoublée de leurs coups, et ouvroient, en assez peu de tems, les plus fortes murailles au pied desquelles on parvenoit à les établir.

Folard, qui a beaucoup travaillé à déterrer ces machines de dessous les décombres amoncelés par les siecles sur la belle et savante antiquité, les mettoit, dans son enthousiasme, au-dessus de nos bouches à feu. Folard a eu tort sans doute, mais son tort n'étoit pas aussi grand qu'on a voulu le faire croire.

Celles de ces machines qui étoient armes de jet, comme les balistes et les catapultes, ont été souvent élevées à des proportions qui les rendoient susceptibles de lancer des mobiles bien plus pesans que nos bombes du plus grand diametre et par conséquent que nos plus gros boulets; mais elles ne pouvoient procurer à ces mobiles des vitesses initiales aussi considérables que celles que leur communiquent nos canons ni même nos mortiers. Ce défaut de vitesse initiale se compensoit, dira-t-on, par le plus de poids des mobiles: cela pouvoit être dans les petites amplitudes; mais quel avantage compensoit le défaut d'étendue dans les portées? aucun.

Ces machines ne soutiendront jamais la concurrence avec nos bouches à feu modernes; cependant elles pourroient servir avec elles dans bien des circonstances pour masquer des ruses, pour économiser la poudre, pour écraser de pierres pendant la nuit un assaillant, sans lui donner à connoître de quels côtés il est battu, pour remplir mille autres destinations qu'il seroit trop long de détailler ici.

Les auteurs qui ont traité de l'artillerie, même les plus prolixes, comme Saint-Remi, Le Blond, etc., n'ayant pas parlé de ces machines (*d'une maniere un peu développée*), on seroit peut-être mal accueilli de traiter de la construction et du service des grosses machines de jet des anciens dans un ouvrage purement élémentaire ou dans un manuel abrégé. Ce seroit chose différente si, pour écrire sur cette grande partie de la science des armes, s'élevant au point d'où il pourroit saisir l'ensemble de toutes les parties de l'artillerie terrestre et navale, l'auteur embrassoit encore toutes les époques et traitoit cet art dans toute l'étendue qu'il tient dans l'arbre encyclopédique des connoissances humaines, en savant, en antiquaire, en officier d'artillerie, excellent militaire, et sur-tout très instruit dans son art.

Pour rendre un pareil ouvrage aussi intéressant qu'il peut être, il faut s'enfoncer dans la nuit des tems et remonter vers l'origine des siecles; il faut encore, s'appuyant sur le tems actuel, pénétrer l'avenir et soulever les voiles qui le dérobent à nos yeux.

MADRIER: ce sont des planches fort épaisses qui servent en mille

occasions dans la guerre de siege et dans la guerre souterraine. On s'en sert pour les pletes-formes à canons et à mortiers ; on s'en sert pour revêtir les chambres de mines, pour coffrer les galeries qui y conduisent. On s'en est servi pour couvrir des caponnieres et pour soutenir la terre qu'on mettoit par-dessus ; alors ces madriers étoient soutenus par de fortes blindes.

Magasin *à poudre* ; terme d'architecture militaire : c'est un bâtiment élevé sur un plan quarré long, d'une construction extrêmement solide, voûté à l'épreuve de la bombe, et dont les pieds-droits, extrêmement épais, sont encore renforcés par des contre-forts ou éperons.

D'après les proportions adoptées par Vauban, on leur donne dix toises de longueur sur six de largeur. On fait une espece de précepte de dire qu'il faut les placer dans le centre des bastions vuides pour être plus à l'abri du feu : mais, en cas de siege, il faudroit donc déblayer les magasins qui se trouveroient sur le front d'attaque : et comment le faire avec sécurité, si les travaux sont commencés vivement, ou si l'on forme à-la-fois plusieurs attaques? Si ces magasins sont remplis de barils de poudre, comment se mettre à l'abri des accidens, qui sont presque inévitables dans un transport exécuté sous les feux de l'ennemi ? Si les accidens arrivent, quelles suites terribles ne peuvent-ils pas avoir ! Il me semble qu'il vaudroit mieux les mettre vers le centre de la place, au milieu d'enclos d'une certaine étendue.

En tems de paix, ces magasins, couverts de grosses voûtes, menacent continuellement les villes des plus grands désastres : combien d'événemens, qu'il est impossible de prévoir, ne peuvent-ils pas occasionner d'explosions ! Un pareil magasin peut faire contre une ville l'effet de plusieurs batteries de mortiers ; et l'on en verroit les voussoirs aller écraser dans les maisons les habitans. Il est donc prudent de se mettre, dans tous les tems, à couvert d'aussi terribles accidens.

Les Prussiens font construire hors des places, fort au-delà des glacis, des magasins d'une construction infiniment légere, dans lesquels ils renferment la poudre, réservant l'usage des magasins solidement voûtés pour quand une place est menacée d'un siege. En cas d'accident et d'explosion, un magasin de construction légere ne fournit que des débris peu dangereux.

Je desirerois qu'on prît par-tout la même méthode, principalement dans les grandes villes. Comment à Paris, par exemple,

laisse-t-on la poudre dans un seul et unique magasin, qui, en cas d'explosion, exposeroit cette vaste cité à mille dangers? Avons-nous à craindre un bombardement, pour tenir notre poudre dans un magasin bien solidement voûté?

Ne pourroit-on pas diviser la poudre nécessaire à l'approvisionnement de l'armée parisienne en un grand nombre de magasins de construction légère, garantis par des murs et des fossés? Ne pourroit-on pas placer à Paris (*avec les précautions convenables*) ces magasins dans les grands jardins enclos, comme ceux des Chartreux, de Saint-Martin-des-champs, dans beaucoup d'autres de même nature? Ce sont des questions, qui toutes sont bien importantes, que nous soumettons non seulement à nos concitoyens de Paris et à la municipalité, mais aux hommes de tous les pays.

En cas d'accident d'un de ces magasins, la provision de poudre ne seroit pas totalement anéantie, et la ville n'auroit pas à craindre les dangers terribles, suite de l'explosion d'un magasin voûté en gros voussoirs et d'une constuction très massive et très solide.

Je crois qu'on pourroit construire de pareils magasins en pizé; et la chose mériteroit la peine qu'on fit quelques épreuves pour s'assurer de l'effet que feroit ce genre de construction en cas d'une explosion. J'ai tout lieu de croire que le magasin seroit réduit en poudre presque impalpable, si le pizé étoit exécuté avec les précautions que je conçois, et que son explosion ne seroit que comme celle d'un grand fourneau très peu enfoncé sous le sol.

Merlon: c'est la partie de l'épaulement d'une batterie qui se trouve entre deux embrasures.

Mines: ce sont des fortifications souterraines offensives: on les pratique afin de porter en avant des fourneaux et de pouvoir les faire jouer à portée de détruire les contre-mines ou fortifications souterraines qui pourroient contrarier les progrès des attaques qui cheminent sur la superficie du sol. Beaucoup de personnes confondent, sous le nom de mines, les galeries et les fourneaux auxquels elles aboutissent: c'est confondre deux choses différentes: les galeries et rameaux sont les fortifications (*souterraines*); les fourneaux et fougades forment l'artillerie (*souterraine*).

Mobiles: on appelle de ce nom tous les corps que la poudre met en action et chasse au loin par le moyen des bouches à feu métalliques.

On peut les diviser en trois genres; 1°. les mobiles simples, 2°. les mobiles grouppés, 3°. les mobiles composés.

1°. Un mobile simple est un corps d'une matiere sensiblement homogene, ordinairement de fer ou de plomb, et ordinairement encore de forme sphérique. Une balle ou boulet sont des mobiles simples.

2°. Un mobile grouppé est une agrégation de mobiles simples, ou de mobiles semblables. Les mobiles simples avec lesquels on forme des cartouches sont ordinairement renfermés dans un cylindre de fer-blanc, fermé du côté qui pose sur la charge de poudre d'un culot de fer battu, et du côté opposé d'une rondelle de fer-blanc. Une cartouche à canon est un mobile grouppé. On les fait de balles de fer fondu et plus souvent de fer battu; celles-ci vont plus loin et sont moins cheres que celles de plomb, qu'on emploie quelquefois.

Les nouvelles cartouches de mon invention sont des mobiles grouppés, construits d'après des procédés différens de ceux par lesquels ont fait les cartouches en usage dans les différentes artilleries de l'Europe.

Indépendamment des cartouches, on fait, pour être exécutés par les mortiers ou les mortiers-pierriers, des ballons de pierres et de grenades, qui sont aussi des mobiles grouppés, construits au moyen d'une agrégation de mobiles simples ou de mobiles semblables.

3°. Un mobile composé est un corps formé de parties très-différentes. Une bombe, un obus, une grenade, sont des mobiles composés. La partie extérieure est ordinairement de fer fondu; dans la partie creuse est de la poudre: on introduit dans cette poudre, par l'œil de la bombe ou de la grenade, une fusée de bois qui, mettant la poudre en explosion, souvent après que la bombe a choqué de toute sa masse, brise cette bombe en éclats. On peut varier ces mobiles de bien des manieres; mais on ne peut faire connoître toutes ces variantes qu'au moyen d'explications très étendues, qui ne doivent trouver place que dans un ouvrage sur l'artillerie.

Moineau: nom qu'on a donné à une espece de bastion plat, construit sur le milieu d'une courtine excessivement longue, pour diminuer les inconvéniens de cette trop grande longueur. Quelquefois le moineau est séparé de la courtine par un fossé, alors il ressemble à une demi-lune à flancs, ou mieux à un bastion détaché.

Môle: terme d'architecture hydraulique, ou mieux d'architecture maritime. C'est un massif de maçonnerie que l'on construit pour couvrir un port, pour le garantir de l'impétuosité des flots et tenir les vaisseaux ennemis éloignés de cette entrée. On a nommé

quelquefois môle, sur la Méditerranée, ce que nous nommons jetée sur l'Océan, avec la différence cependant que le môle est plus souvent courbe et que la jetée est en ligne droite. Souvent on a placé un môle devant la passe formée par l'extrémité de deux môles ou jetées, et parfaitement isolées de chacune d'elles: on le nomme alors môle avancé. Ainsi un môle est tantôt une espece de presqu'île et tantôt une espece d'île.

Mortier: c'est le nom des bouches à feu du plus grand diametre. On les distingue par le nom de leurs chambres; elles sont ou cylindriques, ou coniques, ou sphériques, ou en forme de poires; il y en a encore d'autres formes (*voyez* mortier a la Gomer, *ci-après*): toutes ces especes se désignent encore par les diametres de leurs volées. Il y en a de six, de huit, de dix, de douze, de quinze et de dix-huit pouces. On les désigne aussi, d'après les effets qu'on s'en doit promettre, en mortiers à moyennes et à longues portées. Les Anglois ont pour les galiotes à bombes des especes de grands obusiers (*voyez ce mot*), qu'ils nomment en leur langue *mortier de mer*. Enfin on désigne les mortiers par le nom des mobiles qu'ils sont destinés à lancer: ainsi on appelle *mortiers pierriers* ou simplement *pierriers*, ceux qui sont destinés à lancer des pierres: ces derniers sont ordinairement à chambres coniques, tronquées par leur extrémité inférieure.

Mortier a la Gomer: on appelle ainsi, des mortiers dont on attribue l'invention à l'officier de ce nom: leur chambre est une espece de cône tronqué, dont le grand diametre est de la même longueur que le diametre de l'ame. Au moyen de cette forme, le mobile, par son poids, se serre contre les parois de la chambre, et il n'y a presque pas de déperdition de fluide. Cet avantage fait qu'une même quantité de poudre chasse la bombe dans ces mortiers bien plus juste et bien plus loin que dans les mortiers à chambre cylindrique.

J'avois eu, il y a long-tems, la même idée, et je l'ai essayée en petit avant de connoître l'existence des mortiers à la Gomer. Mais depuis j'ai rencontré, dans un ouvrage qui déja n'est plus, dans bien des choses, au niveau des connoissances actuelles, et dont surement Gomer a eu connoissance, plusieurs observations sur des épreuves faites avec des mortiers, avec des fusils, etc., qui toutes montrent que ni lui ni moi ne sommes les premiers inventeurs. Je n'en rends pas moins justice au courage de Gomer: il en a fallu pour avoir essayé une nouveauté qui est une grande perfec-

tion, et de plus un acheminement à une plus grande perfection ; car dans la plupart des corps, on nomme nouveauté, et même on combat vigoureusement comme telle, une invention long-tems tenue dans un coupable oubli (*voyez* PIECES A CHAMBRES COMPOSÉES *et* PIECES A CULASSES MOBILES).

MOUSQUET : c'est une arme à feu, qui a été en usage dans les troupes jusqu'en 1704 ou 1705. Le fusil qui lui a succédé, n'en differe guere que par le méchanisme qui sert à lui faire prendre feu. Au lieu de la pierre qui est au fusil on se servoit de meche pour le mousquet : cette meche étoit attachée au serpentin par une petite vis ; ce serpentin étoit joint à la platine à-peu-près comme le chien l'est au fusil ; son extrémité se terminoit par une tête de serpent, qui formoit deux especes de feuilles entre lesquelles on arrêtoit la meche. La préférence qu'on a donnée au fusil sur le mousquet vient de ce qu'il est d'un service plus prompt : on a remarqué qu'on pouroit tirer aisément quatre coups de fusil contre deux de mousquet.

Comme les fusils dont se sert l'infanterie portent aussi loin que les mousquets, on emploiera dans cet ouvrage leur portée pour celle du mousquet, et l'on se servira du terme de fusil au lieu de celui du mousquet.

O.

OBUSIER : c'est une bouche à feu qu'on pourroit appeler mortier canon. Elle est montée ordinairement comme le sont les canons ; elle ressemble à un mortier, sur-tout dans son intérieur, mais elle a plus de longueur.

Les Anglois ont des mortiers de mer très riches de métal, qui sont, à proprement parler, de grands obusiers. Il y en a à chambres poires, à chambres cylindriques : il me paroît certain que si on les construisoit à chambres coniques dans le genre des mortiers à la Gomer, ils porteroient plus loin qu'ils ne font. Ces grands obusiers sont coulés avec une semelle de métal, qui, étant posée sur un plan horizontal, fait que le mortier se trouve poiaté à 45 degrés : c'est comme l'on sait, la projection qui fournit aux plus grandes portées. Ces mortiers sont trop pesans pour pouvoir servir autre part que sur mer ou sur des batteries fixes établies pour défendre l'entrée des ports.

Nos obusiers en France sont de six et de huit pouces. Il y en a

Prusse qui sont, de neuf pouces, dont les bombes sont de soixante-dix-huit à quatre-vingts livres; ces obusiers, malgré leur poids, qui est d'environ deux mille six à sept cents livres, sont montés sur des affûts à flasques traînant, et peuvent se conduire en campagne.

Mes pieces ou *bouches à feu* à chambres composées peuvent tenir lieu d'obusiers. Elles sont un peu plus pesantes que ces armes, mais elles portent plus juste et plus loin, même sous des angles plus petits. On pourroit les réduire au même poids que les obusiers sans inconvénient; mais on gagneroit peu de chose en poids, et peut-être pourroit-on perdre sur la durée de ces pieces, sur la justesse et sur l'étendue des portées.

Onagre: machines de guerre des anciens; on la nomme plus communément catapulte.

Orgues, terme d'artillerie: c'est un assemblage de canons de mousquet (*montés sur une espece d'affût*) qu'on peut faire partir du même feu. Si c'étoit un traité sur l'artillerie que nous écrivissions en ce moment, nous pourrions démontrer qu'on ne paroît pas avoir connu la maniere de tirer des orgues tous les effets qu'elles sont susceptibles de produire dans beaucoup d'actions de la guerre de campagne et de siege, principalement dans les défenses de position. On peut rendre les orgues très redoutables en adoptant la maniere de charger inventée par Perinet d'Orval, par laquelle un seul canon peut tirer de suite quinze ou vingt coups, suivant sa longueur.

Orgues: c'est un assemblage de plusieurs pieces de bois longues et fortes, arrangées près les unes des autres, suspendues vers le milieu des portes de villes pour en boucher promptement l'entrée en cas de surprise. Les *orgues* valent beaucoup mieux que les herses, car on peut empêcher l'effet de celles-ci par l'interposition d'un ou deux forts tréteaux placés en travers; au lieu qu'il n'y auroit qu'une seule piece de bois de toutes celles qui forment les orgues d'arrêtée par un tréteau.

Orillon: c'est une partie du flanc d'un bastion qui couvre la partie retirée du même flanc. L'orillon est souvent arrondi par une une portion de cercle qui commence à l'angle d'épaule et va rejoindre le revers de l'orillon, ordinairement aligné à quelques toises de l'angle flanqué. Quand il ne l'est pas on le nomme épaulement. Il paroît qu'on ne se sert plus guere des systèmes à orillons dans toutes les constructions modernes.

Orillon ou *tour de pierre*: c'est le nom que donne *Cochorn* à

l'arrondissement qu'il pratique à l'extrémité des faces, vers l'angle d'épaule de son bastion capital. Cet orillon est d'une construction très ingénieuse et très solide. *Coehorn* ménage dans ces orillons des casemates, mais moins exemptes de fumée que celles dont on peut se servir à présent, et par conséquent bien moins parfaites : il y construit plusieurs autres souterrains, qui forment des corps-de-garde à l'abri de la bombe. Le dessus de ces orillons sert de places d'armes. *Coehorn* emploie ces orillons non seulement aux bastions de son premier système, mais encore aux bastions détachés de son troisieme.

Il est à remarquer que les orillons dont ils couvre les flancs des bastions dans les places qu'il a fait fortifier, sont plutôt construits dans le genre des orillons ordinaires que dans celui de l'orillon dont nous venons de parler.

Ouvertures : on appelle ainsi toute solution de continuité dans un corps ou massif quelconque. On en pratique de 7 ou 8 pieds aux angles rentrans du chemin couvert, que l'on ferme avec de fortes barrieres. Ces ouvertures servent, en tems de siege, au passage des troupes lorsqu'on veut faire quelque sortie.

Les ouvertures obligent à défiler lentement ; et empêchent qu'on puisse porter rapidement un grand corps de troupes contre les assaillans : c'est un inconvénient auquel plusieurs ingénieurs ont cherché les moyens de remédier. On peut faire mieux qu'ils n'ont fait, mais on doit leur savoir gré d'avoir indiqué la nécessité de remédier à un défaut très essentiel.

Montalembert a voulu parer à ce défaut en formant en marches une partie des revers des glacis des chemins couverts de ses systêmes : par ce moyen on peut sortir en un instant et déboucher sur plusieurs points, par un très grand front.

Dans son projet d'un ordre françois en tactique, Menil-Durand annonce une vue profonde (*mais malheureusement il ne fait que l'indiquer*), en faisant remarquer quels changemens heureux l'adoption de la tactique plésionnaire pourroit faire naître dans les fortifications. Il ne dit en aucune maniere sur quoi porteroient ces changemens : j'ai pensé que ce ne pouvoit être, *principalement*, que sur le dispositif des ouvertures.

Quand le très excellent tacticien dont nous parlons écrivoit, il ne présumoit pas que les fortifications éprouveroient d'aussi grands changemens que ceux dont nous sommes les témoins : actuellement que ces changemens ont eu lieu, il faut faire de nouvelles

combinaisons. Nous ne pouvons examiner ce qu'elles peuvent être que lorsque nous nous occuperons d'un ouvrage plus étendu.

Ce qu'il y a de certain, c'est que, soit qu'on se ménage la facilité de sortir, ou de tomber à l'improviste sur les travaux de l'ennemi par des *ouvertures* ou par tout autre moyen, ce sera toujours une grande perfection ajoutée à l'art défensif. Cet art deviendroit encore plus puissant par l'adoption de la tactique plésiounaire. Rien de plus propre que cette tactique à la défense des retranchemens, rien de plus commode pour les sorties; et les sorties donnent bien plus de nerf et d'activité encore à la défense des retranchemens (1) qu'à celle des grandes places.

Ouvrages : nom qu'on donne en général aux différentes pieces de fortifications qu'on emploie à fortifier une place.

Ouvrages *avancés* : ce sont ceux que l'on construit au-delà des glacis, comme les redoutes, pâtés, fers à cheval. Quelquefois les ouvrages avancés ont plus d'importance et sont des forts complets. Il faut que les communications de ces ouvrages soient bien assurées avec la place, et que l'ennemi ne puisse s'en prévaloir contre elle quand il s'en sera rendu maître. Dans bien des circonstances, et même dans ces derniers tems, on a construit de ces forts, qui sont beaucoup trop avancés et beaucoup trop hazardés.

Ouvrages *à cornes*: c'est un ouvrage composé d'un front de fortification et deux ailes ou long côtés. On sait qu'un front de fortification est composé d'une courtine et de deux demi-bastions. Souvent il y a une demi-lune en avant du front d'un ouvrage à corne.

Ouvrage *à couronne* : c'est un vaste dehors formé de deux fronts complets de fortification, et de deux ailes ou longs côtés : les deux fronts forment deux demi-bastions, un bastion complet au milieu ; le tout est joint par deux courtines. On met souvent une demi-lune en avant de chacune des courtines.

Ouvrages *détachés* : on donne indifféremment ce nom à tous les dehors dont on couvre le corps d'une forteresse. Il y a beaucoup de

---

(1) C'étoit la méthode favorite de César et de ses lieutenans. J'ai conçu plusieurs dispositifs d'ouvrages, soit de fortifications permanentes, soit de fortifications provisionnelles et passageres, au moyen desquels il seroit toujours facile de tomber sur le flanc de l'ennemi à l'instant d'une attaque ou d'un assaut. Ce n'est que dans un traité de la défense des places et des retranchemens, qu'on pourroit donner sur cet objet des détails satisfaisans.

systèmes où l'on emploie même des bastions détachés. Les contre-gardes à flancs sont des bastions détachés.

A proprement parler, les ouvrages détachés sont ainsi nommés, non seulement quand ils sont séparés de la place, mais encore quand ils sont séparés entre eux dans tout le circuit de l'enceinte; sans cela ils perdent ce nom. Un couvre-face général, un chemin couvert continu, sont des ouvrages avancés, mais non pas des ouvrages détachés.

P.

PALISSADES : on appelle ainsi une ou plusieurs rangées de pieux quarrés, pointus par leur extrémité supérieure. On enfonce ces pieux de deux ou trois pieds dans le sol, et on les joint ensemble vers le haut des traverses appelées *linteaux* auxquelles on les attache par des clous rivés.

On emploie les palissades de bien des manieres et dans beaucoup de sortes de retranchemens. Dans les fortifications permanentes, on les plante sur les dernieres banquettes des chemins couverts, sur les *bermes*, etc., etc. On a fait de longues dissertations sur les palissades, pour convenir, après, qu'elles ne sont susceptibles que de très peu de défense, quand elles sont bien attaqués.

Azin, Coehorn, Trincano, on cherché à perfectionner les palissades qu'on place sur les chemins couverts, et ils y ont réussi. D'autres ingénieurs les suppriment. Cette suppression, qui ne peut nuire beaucoup à la valeur des fortifications permanentes, doit beaucoup contribuer à empêcher la dégradation de nos forêts.

PALISSADES *hérissées* : on nomme ainsi celles qui forment une espece de fraise à une contrescarpe revêtue de gazon. Ces palissades sont plantées perpendiculairement à la contrescape, au lieu que celles qui forment les fraises de l'escarpe ont leurs pointes inclinées vers le fond du fossé.

PARAPET : c'est une masse de terre ou de maçonnerie de 6 à 7 ou 8 pieds de hauteur, qui sert à garantir du feu de l'ennemi ceux qui défendent les fortifications.

Dans les fortifications de campagne on leur donne moins d'épaisseur ; cependant il faut toujours qu'elle soit suffisante pour arrêter des boulets de 12, qui sont ceux des gros calibres qu'on conduise en campagne. On conçoit que les parapets de ces retranchemens ne peuvent être que de terre.

Ils sont aussi de terre sur presque tous les remparts des fortifications provisionnelles et des grandes fortifications. Mais on en voit de maçonnerie sur les tours bastionnées et sur les ouvrages étroits dont les parapets de terre, par leur grande largeur, diminueroient trop la capacité.

On donne au moins trois toises d'épaisseur aux parapets de terre qu'on construit sur les remparts, et à tous ceux qui peuvent avoir à soutenir les efforts de l'artillerie de siege. Saint Julien, Cugnot, et quelques autres auteurs, donnent aux parapets des grandes fortifications jusqu'à cinq toises d'épaisseur.

On a toujours donné 4 pieds 4 pouces de hauteur au revers du parapet au-dessus de la derniere banquette. Nous avons observé, dans les Eléméns de fortification, que c'étoit trop. Cessac, Foissac, et plusieurs autres militaires instruits, pensent, ainsi que nous, qu'il faut diminuer cette hauteur de quelques pouces.

Pas *de souris* : ce sont de petits degrés pratiqués aux arrondissemens et aux angles rentrans du fossé lorsqu'il est sec : pour monter de ce fossé dans les différens ouvrages, quelques auteurs ont proposé des rampes, qui vaudroient beaucoup mieux. Ces rampes sont susceptibles d'être beaucoup perfectionnées et de ne faire craindre aucun inconvénient.

Passages : ce sont des coupures, ou plutôt des enfoncemens pratiqués dans les glacis vis-à-vis des traverses du chemin couvert, pour faciliter la communication de toutes ses parties. On ne donne à ces passages que trois ou quatre pieds de largeur.

Paté : c'est le nom qu'on donne à une espece de redoute de forme irréguliere, qu'on emploie souvent comme ouvrage aux environs de certaines places.

Pentagone : cest un polygone qui a cinq côtés, et dont on a souvent fait usage pour fortifier les citadelles, comme le témoignent les citadelles de Lille, de Tournai, de Strasbourg : l'exagone eût été meilleur.

Perpendiculaire : c'est, dans le système de Vauban, une ligne élevée *perpendiculairement* sur le milieu du côté extérieur d'un polygone quelconque. Dans la moyenne fortification, qui est la plus suivie, la perpendiculaire a 30 toises dans l'exagone et dans les polygones d'un plus grand nombre de côtés : elle a moins dans les polygones qui ont un nombre de côtés moins considérable (*voyez la table qui est page* 305 *des Elémens*). La perpendiculaire, dans les systèmes de cet ingénieur, sert à déterminer les autres lignes et les angles de la

la fortification. En augmentant la perpendiculaire on augmente la longueur des flancs.

PERPENDICULAIRE : *fortification perpendiculaire* (*voyez ce mot*), c'est celle dont toutes les parties se flanquent à angles droits. Pagan, ainsi que d'autres ingénieurs, faisoit les flancs perpendiculaires aux lignes de défenses. Montulembert, substituant des saillans aux bastions en supprimant les courtines, les dispose de manière que leurs faces (*qui sont en même tems des flancs*) se défendent en se flanquant à angles droits.

PHARE ou *fanal* : c'est ordinairement une tour ou un bâtiment pyramidal élevé à l'entrée d'un mouillage, d'un port de mer, ou en avant de quelques écueils dangereux, sur lequel on place un foyer, qu'on remplit de matières inflammables ou combustibles, qu'on allume la nuit pour éclairer les vaisseaux et servir à les diriger.

Le phare d'Alexandrie fut regardé comme une des merveilles du monde, et de l'architecture grecque. Il paroît qu'il méritoit toute la célébrité dont il a joui, et que ce monument suffisoit pour immortaliser *Sostrate*, de Cnide, sur les dessins duquel on l'éleva sous Ptolémée Philadelphe.

César appeloit ce phare, tour merveilleuse ; lui César accoutumé à la magnificence de Rome !.... Cette tour réunissoit à la beauté des proportions la grandeur et même l'immensité, qui contribue beaucoup à rendre plus imposans les monumens d'architecture..... Elle avoit 400 pieds de hauteur.

PIÈCES A CHAMBRES COMPOSÉES : nom que j'ai donné à des bouches à feu de mon invention.

Ces bouches à feu peuvent être employées avec bien plus d'avantage que nos canons à chambres cylindriques, à chambres poires (1), ou à

---

(1) Les mortiers à chambres poires sont plus connus que les canons de cette forme. Polard l'avoit cependant adoptée pour le canon de son invention qui fut éprouvé avec succès devant le régent, et ensuite abandonné, comme on a souvent fait pour toutes les bonnes choses. Peu de jours après la prise de la Bastille, je vis ce canon, avec un autre à-peu-près de même espece, dans l'arsenal, où je ne sais ce qu'il est devenu : on l'aura peut-être fondu comme une piece de rebut, ou même par l'embarras de savoir comment s'y prendre pour lui faire un affût, quoique la figure de cet affût se trouve dans beaucoup de livres très connus et fort répandus.

Un officier supérieur, à qui l'on suppose beaucoup de talens mé-

chambres sphériques(1): elles l'emportent de beaucoup sur les caronades, les obusiers et les mortiers à la Gomer (*voyez ce mot*), dans toutes les opérations de la guerre de campagne ou de siege, de la guerre maritime : elles réunissent à la légereté, la puissance des effets, le plus de rectitude et le plus d'étendue des portées, en même tems qu'elles permettent d'introduire une assez grande économie, parce que ces pieces sont infiniment moins pesantes, parce qu'elles durent plus longtems et qu'il faut moins souvent faire les dépenses des refontes.

Quant à la maniere de monter ces pieces, elle peut être la même, à peu de changemens près, que celle des bouches à feu actuelles : elles acquerront, dans la même proportion que ces dernieres, de grands avantages, en employant les affûts inventés par Montalembert, affûts dont on ne sauroit trop priser le mérite.

Quelques lecteurs verront, peut-être avec plus de jalousie que d'impatience, que souvent je cite cet officier général ; je leur en demande bien pardon : mais qu'ils me citent, s'ils le peuvent, quelque militaire qui ait fait plus de découvertes sur l'artillerie et l'art des fortifications, et de découvertes plus intéressantes ; alors ils me verront le citer avec la même franchise et la même impartialité.

Pieces *à culasses mobiles* : canons que j'ai inventés, et qui ne ressemblent en rien à ceux qu'on a voulu proposer dans différens tems. (2) Ceux dont il est question ne peuvent laisser perdre au-

---

liaires, avoit pris ces canons pour des obusiers !..... Comment aspirer, dit Guibert, à mériter le titre d'officier général, lorsqu'on ne peut justifier ce titre par l'universalité de ses connaissances?

(1) Ces canons à chambres sphériques, qu'on a aussi nommés pieces à l'espagnole, etc., tourmentent leurs affûts, sont d'un service dangereux. Le canon à chambre poire de Folard a bien des avantages sur ceux à chambres sphériques, dont on a généralement abandonné l'usage. Le canon de ce militaire est plus léger, il tourmente moins son affût et porte plus juste.

L'affût de ce canon n'étoit pas non plus une invention sans mérite, quoique susceptible d'être beaucoup perfectionnée.

(2) J'ai vu bien des projets à ce sujet, bien des inventions exécutées en modeles, etc.; mes pieces à culasses mobiles ne ressemblent à rien de tout cela. Elles ne ressemblent pas non plus aux canons à culasses mobiles qu'on voit représentés dans l'ouvrage de Bonneville, intitulé *Esprit des lois de la tactique du maréchal de Saxe*.

une partie du fluide qui communique aux mobiles ces mouvemens violens qui nous étonnent. Il faudroit entrer dans de trop grands détails pour donner une idée exacte de ces bouches à feu ; il faudroit trop de planches pour en faire connoître les proportions, par dessins, des coupes, des plans : il faudroit trop de planches pour pouvoir essayer d'en donner une idée dans cet ouvrage, d'une manière aussi complete que la chose le mérite. Je puis assurer cependant que ces pieces permettent seules de se servir, avec un plein succès, de ces mobiles (*voyez ce mot*) que je n'ai fait qu'indiquer comme pouvant suppléer les boulets rouges, même dans toutes les occasions dans lesquelles il est impossible de se servir de ces derniers. Elles ont encore un avantage bien propre à augmenter et à multiplier les effets des cartouches de mon invention. Je développerai ces avantages dans un ouvrage fait exprès.

Pierrier : on dit aussi *mortier pierrier* : c'est un mortier à chambre conique, assez léger de métal, dont on se sert pour tirer des pierres à de petites ou à de moyennes distances. On leur donne quinze pouces de diametre. On pourroit perfectionner ces armes ; on devroit faire plus, pour les défenses de place ; on devroit en construire d'un plus grand diametre.

En leur donnant vingt pouces de diametre, et même en les renforçant un peu de métal, afin de pouvoir donner à leurs chambres (*toutes proportions gardées*) de plus grandes dimensions que celles des mortiers de quinze pouces, ils ne seroient pas aussi lourds que les mortirs de 18 pouces, qui servent à tirer les bombes appelées *cominges* : ils lanceroient alors à chaque coup trois fois plus de pierres que ceux de quinze pouces. On pourroit se servir de ces grosses bouches à feu pour lancer des ballons de cailloux ou même de grenades. Je suis presque assuré qu'on pourroit construire ces ballons d'après un procédé analogue à celui des nouvelles cartouches à canon de mon invention : dès lors leur projection seroit plus facile ; elle seroit susceptible de plus de justesse et d'une exécution plus formidable. De pareilles armes, secondées par les effets des autres bouches à feu, ne pourroient que beaucoup renfoncer la défensive de tous les genres de retranchemens.

Pierrier : on appelle ainsi un petit canon monté sur une espece de chandelier, dont on arme les barques, les chaloupes, les hunes des grands vaisseaux, etc. : l'amusette perfectionnée vaudroit mieux que ce pierrier. On appelle aussi pierrier un canon, monté à-peu-près comme le précédent, qui se charge par la culasse avec des

boîtes toutes chargées : elles donnent la facilité de faire un feu très vif. On pourroit souvent se servir avec avantage de ces derniers dans les défenses de place.

On a vu dans les articles *artillerie souterraine*, etc. que les fourneaux étoient de vastes pierriers, qu'on pourroit imiter d'une maniere moins fugitive, c'est-à-dire de maniere à en obtenir des effets qu'on pourroit fréquemment répéter dans le même point et sur le même endroit.

Nous n'avons pas la place ici de montrer comment on doit s'y prendre pour *peupler*, en quelque maniere, la surface d'un glacis de pareils pierriers, construits en forte maçonnerie, et comment on pourroit s'y prendre pour combiner leurs effets avec tous ceux qu'on peut ensuite obtenir de l'artillerie souterraine, sans que leur continuelles explosions puissent rien déranger des fortifications souterraines. Ces fortifications faciliteroient les moyens de porter le feu dans les chambres de ces pierriers fixes. On les pourroit faire assez grands pour lancer à chaque coup plusieurs tombereaux de pierres.

Il y auroit de l'injustice, de la témérité et de la prévention, si le lecteur, avant d'avoir vu les développemens que je puis donner à ce sujet, vouloit critiquer ce grand moyen de perfectionner la défensive.

Placage : on appelle ainsi une espece de revêtement qui se fait avec de la terre noire non pierreuse, qui ne doit être ni trop grasse ni trop maigre, que l'on applique le long du talut du parapet aux ouvrages qui ne sont point revêtus de maçonnerie ; on entremele cette terre avec des lits de chiendent fraîchement arraché, pour former par la suite une espece de gazon.

Place d'armes : c'est un mot qui a bien des significations différentes, quoique toujours il exprime un endroit propre au rassemblement d'hommes armés, et de tous les agens ainsi que de toutes les machines qui annoncent l'action d'attaquer ou de se défendre activement

1°. Dans les grandes opérations de la guerre on appelle place d'armes une forteresse qui appuie les opérations d'une armée dans une contrée, facilite ou rend moins sujets à inconvéniens ses différens mouvemens, et sert de retraite à ses dépots, à sa grosse artillerie, à ses magasins, à ses hôpitaux, etc.

2°. Dans les fortifications offensives on appelle *places d'armes* ou *paralleles*, des lignes qui réunissent les attaques, les flanquent, en

assurent les progrès, soutiennent les batteries, et contiennent les troupes destinées, soit à la garde des tranchées, soit à l'attaque des premiers ouvrages.

On dépose aussi dans les dernieres places d'armes tous les objets qui peuvent servir à faire réussir l'attaque de vive force des chemins couverts, et à s'en assurer la possession si cette attaque réussit.

Entre les places d'armes il y a des demi-places d'armes : elles sont plus ou moins multipliées suivant que la défense est plus ou moins nerveuse et savante (*voyez planche 5 de cet ouvrage*).

3°. Dans les fortifications défensives il y a,

Les *places d'armes* pratiquées dans l'intérieur de la place pour faciliter les rassemblemens de la garnison : il y en a au centre et vis-à-vis les portes.

Les *places d'armes* du chemin couvert : celles-ci sont de deux sortes ; les places d'armes saillantes, et les places d'armes rentrantes.

4°. On nomme encore *places d'armes* des especes de traverses qu'on pratique dans les fossés-secs des places militaires, perpendiculairement aux faces des demi-lunes et des tenaillons.

Place *basse* : on appeloit ainsi les flancs bas de certains systêmes de fortifications.

Places *contre-minées* : on appelle ainsi les forteresses qui ont, indépendamment de leurs fortifications apparentes, des fortifications souterraines, soit que ces fortifications soient adossées aux revêtemens des ouvrages, soit qu'elles soient sous les glacis ou même poussées fort au-delà sous les sols environnans.

Place *forte* : c'est une place militaire qui, sur tous les fronts, présente aux assaillans des obstacles difficiles à surmonter, et qu'à moins d'une surprise on ne peut vaincre qu'en déployant de grands moyens et tout l'appareil d'un siege régulier.

Place *haute* : c'est dans les systêmes de quelques ingénieurs qu'on ne suit plus, la plus élevée des trois plates-formes qu'ils construisoient en amphithéâtre le long des flancs des bastions. *Pagan*, *Blondel*, et les autres qui les ont imités, sentoient l'avantage des feux nombreux et puissans : n'ayant pas imaginé qu'il fut possible de construire des flancs casematés exempts de fumée, ils élevoient trois ou quatre flancs découverts en emphithéâtre les uns au-dessus des autres. Mais les bombes et les éclats des revêtemens de ces flancs, qui ne

pouvoient être que très étroits, rendoient bientôt inhabitables les espaces étranglés qui servoient de terre-plein à ces flancs multipliés. On conçoit que les remparts casematés tiennent bien moins de place, ferment une plus nombreuse artillerie; ont l'avantage inestimable de couvrir les bouches à feu qu'ils renferment et de les garantir des plongées des bombes, des boulets et des pierres.

Places *non-revêtues* : ce sont les villes de guerre dont les remparts ne sont revêtus que de placages ou de simples gazons. On est obligé, pour se garantir des surprises, de fraiser les remparts gazonnés, et de les palissader sur berme. Des bonnes haies vives, faites de faux acacia, maillées et entretenues avec soin, pourroient éviter les frais des palissades, qui, dans les pays humides, se pourrissent promptement et ont sans cesse besoin d'être renouvelées.

Places *revêtues* : ce sont les villes de guerre dont les remparts sont revêtus de maçonnerie. Il est souvent à propos que le revêtement ne s'élève pas tout-à-fait jusqu'au terre-plein du rempart, surtout quand les parapets sont très épais. Le revêtement est alors plus facile à couvrir par les glacis. On ne revêt plus les parapets.

Plan : c'est le dessin d'un bâtiment ou d'un ouvrage quelconque de fortification, que l'on suppose coupé horizontalement au niveau du sol qui le supporte.

Plate-forme : c'est la partie supérieure de tout ouvrage de maçonnerie à plusieurs étages et voûté. On dit plate-forme d'une tour, d'une redoute. Les redoutes qui ont une plate-forme sont presque toujours des redoutes à machicoulis (*et de maçonnerie par conséquent*). Indépendamment des machicoulis, qui permettent de découvrir le pied de la muraille, ces plates-formes ont des parapets de maçonnerie percés d'embrasures ou de creneaux.

Dans les batteries qui assurent et protegent les progrès des fortifications attaquantes, ainsi que dans celles qu'on construit sur les remparts et derriere les parapets, on construit des plates-formes composées de piquets, de gîtes et de madriers. Chaque bouche à feu a sa plate forme.

Plongée *du parapet* ; c'est la pente que l'on donne à la partie supérieure du parapet du rempart vers la campagne (*voyez les Elémens*), on nomme aussi cette pente *talut superieur*.

Plongée : terme d'artillerie : on appelle ainsi l'action des mobiles militaires qui, du point le plus élevé de la courbe qu'ils décrivent, vont de haut en bas percuter les corps qu'on veut soumettre à leur action.

Quand on sait faire un usage convenable des plongées, on sait en tout terrain se procurer presque les mêmes avantages que donnent les commandemens. Les mobiles, éludant les obstacles des parapets, que de loin ils ne pourroient rompre, vont, par leurs plongées, foudroyer, derriere les parapets, tous les agens de la défensive.

Quand on tire de bas en haut pour obtenir des plongées, on tire la bouche à feu de maniere que l'axe de son ame forme un angle avec la ligne du niveau du terrain : cet angle est plus ou moins ouvert suivant la nature de l'arme, suivant la force de la charge, suivant le plus ou moins d'éloignement de l'objet à battre.

Si on tire de haut en bas, et de près, on leve un peu la culasse de la piece.

Il peut se trouver des circonstances où en tirant la bouche à feu horizontalement, ou parallelement à l'horizon, contre un objet plus bas que la batterie et situé à une certaine distance de cette batterie, le boulet plongeroit comme naturellement par l'effet de l'attraction ; alors le sommet le plus élevé de sa courbe seroit presque au sortir de la piece, ou plutôt il ne formeroit qu'une demi-courbe, si on peut parler ainsi, dont l'extrémité la plus élevée seroit dans l'ame de la bouche à feu.

Polygone : en général ce mot signifie une figure de plusieurs côtes. Quand on fortifie un polygone régulier, c'est-à-dire une figure dont tous les angles et tous les côtés sont égaux, la fortification est dite réguliere.

Polygone : on entend par ce mot, en fortification, un front complet composé d'une courtine et de deux demi-bastions. Quelquefois ce mot ne signifie que le côté du polygone sur lequel on construit un front complet (*voyez ci-après.*).

Polygone *extérieur* est la ligne qui se termine aux angles flanqués des bastions voisins (*voyez les Elémens*).

Polygone *intérieur* : c'est la ligne qui joint les centres de deux bastions voisins : Des divisions du polygone intérieur résultent la courtine et les deux demi-gorges : celles-ci après la construction du plan ne sont plus apparentes. On se sert du polygone intérieur quand il y a une vieille enceinte au moyen de laquelle on peut éviter la construction totale ou partielle des courtines, et dans quelques autres cas de la fortification irréguliere.

Pont : terme d'architecture civile, hydraulique, militaire, et d'artillerie : nous pourrions ajouter de charpenterie, puisque souvent on fait des ponts de charpente. Nous disons que ce mot *pont* est un

terme d'architecture civile, parce que souvent les architectes les plus habiles ont excelé dans la construction des ponts : cependant il est quelques architectes modernes qui, malgré leur réputation et la confiance peu méritée qu'ils inspirent, sont bien éloignés de pouvoir former le projet d'un pont. Nous disons que c'est un terme d'artillerie, parce que c'est l'artillerie qui est chargée de la manœuvre des pontons et de la construction des ponts qu'on jette sur les fleuves et les rivieres dans le cours des opérations d'une guerre. Il est manifeste encore que la construction des ponts est du ressort de l'architecture hydraulique, puisqu'on fonde leurs piles dans les eaux, et d'architecture militaire, puisque l'on fait beaucoup de ponts de différentes natures pour établir des communications entre les différens ouvrages d'une forteresse.

Les anciens paroissent avoir eu, avec beaucoup de cette hardiesse qui enfante les magnifiques conceptions, de grandes connoissances sur l'art de construire les ponts de pierres (*ou les ponts aqueducs*), ainsi que sur celui plus difficile de jeter les ponts de bateaux. On voit, dans l'antiquité la plus reculée, Sémiramis jeter un pont sur l'Indus, et traverser ce fleuve immense avec une armée dont le nombre nous étonne (1) ; on voit les monarques persans en jeter sur le Danube et le Bosphore, qui me paroissent tous supposer bien plus de connoissances et sur-tout de hardiesse que le pont en maçonnerie que long-tems après eux Tajan fit construire sur le Danube avec beaucoup de moyens et de tems.

Si notre ouvrage n'étoit pas déja plus considérable qu'il ne devroit être, nous nous serions étendus sur les différentes manieres de jeter des ponts de bateaux et de pontons. Nous aurions aussi fait un long article sur le mot équipage de pont, qui n'a été traité dans aucune encyclopédie non plus que dans les supplémens : mais il faut remettre à un autre ouvrage pour réparer cette omission, et ne parler ici que des ponts qui sont construits sur les fossés des places militaires,

(1) Quand on se représente la grande largeur de l'Indus et le volume de ses eaux grossies par ses nombreux et puissans affluens, on ne peut s'empêcher de se former une brillante idée de l'état des arts dans la haute Asie, à l'époque reculée dont nous parlons. Un pont jeté sur un pareil fleuve suppose un ensemble de connoissances qu'on ne peut trouver que chez les nations les plus instruites ; et la grandeur de cette entreprise donne une bien magnifique idée de la puissance des monarques assyriens.

afin d'établir des communications entre les différens ouvrages. On va voir dans les articles suivans quels sont les ponts qu'on est dans l'usage d'employer à cet effet.

Pont *dormant;* c'est un pont ordinairement de charpente, construit à demeure sur le fossé d'une place de guerre pour communiquer de l'enceinte principale avec les ouvrages extérieurs et avec la campagne. Ces ponts ne traversent pas toute la largeur des fossés; ils se terminent à douze ou quinze pieds du revêtement : à ces solutions de continuité ils sont suppléés par des ponts-levis. Quelquefois, quand les ponts dormans sont très longs, on construit un pont à bascule au milieu de leur étendue. Dans des fossés pleins d'eau, et d'eaux dont il seroit facile de soutenir l'élévation à volonté et à une mesure à-peu-près constante, on pourroit substituer des ponts de bateaux aux ponts dormans, et, en cas d'attaque, substituer aux uns et aux autres des ponts flottans avec un très grand avantage (*voyez* BATEAUX INSUBMERSIBLES et PRAMES.

Ponts *flottans;* ce sont des ponts formés avec des caisses de sapin bien étanchées, sur lesquelles on pose des madriers qu'on fixe avec des cordes ou d'une autre maniere. Ces ponts servent de communication entre les différens ouvrages. Pour les grandes communications on pourroit faire les caisses, comme l'on prétend (avec beaucoup d'apparence de raison) qu'étoient formées les cales de certains vaisseaux des anciens; c'est-à-dire que ces caisses soient divisées intérieurement en un grand nombre de compartimens remplis de liege en tout ou en partie. Ces compartimens devroient être bien calfatés, afin que l'eau qui pourroit entrer dans un ou plusieurs ne pût pénétrer dans les compartimens voisins. Obligés de nous restreindre, nous ne pouvons faire autre chose que d'indiquer les principaux moyens, renvoyant les détails d'exécution à une ouvrage plus étendu.

Pont *levis;* c'est un pont mouvant sur des tourillons, que l'on abaisse pour pouvoir passer sur le pont dormant, et qu'on leve quand on veut intercepter la communication. Il y a des ponts-levis à fleches et des ponts-levis à bascule. Bélidor a inventé une maniere très ingénieuse de faciliter la manœuvre des ponts-levis qui sont aux portes des places militaires. Il fait mouvoir deux cylindres d'une pesanteur convenable, auxquels sont attachées les chaînes qui doivent imprimer les mouvemens qu'il est besoin de communiquer aux ponts, dans une courbe de son invention, qu'il a nommée *sinusoïde.* Les cylindres, en parcourant cette courbe en

descendant, font lever les ponts auxquels on applique cette mécanique. Ces mêmes ponts s'abaissent, pour peu qu'on facilite par le moindre effort aux cylindres les moyens de parcourir en remontant la sinusoïde.

Pont-*tournant;* ce sont des ponts de charpente qui se meuvent sur un arbre placé verticalement ou sur un pivot. On les emploie à-peu-près aux mêmes usages que les ponts-levis, c'est-à-dire à pouvoir facilement interrompre, à volonté, les communications qu'ils établissent. On en voit plusieurs très ingénieux sur beaucoup d'écluses; on en voit aussi un qui établit pendant le jour la communication des Thuileries avec la place ci-devant Louis-Quinze.

Pont *de mer;* on appelle ainsi un épanchement de l'océan qui pénètre dans les terres, dans lequel les vaisseaux trouvent un abri contre l'impétuosité des flots ou des vents. L'art a toujours beaucoup à faire pour perfectionner ces abris, que la nature ébauche avec plus ou moins de soins; et c'est l'architecture hydraulique qui prête ses secours aux ingénieurs pour les guider dans la formation des projets de ces grands travaux, et dans les moyens d'exécution qui en assurent la réussite.

Portée *du fusil;* on entend par cette expression la distance où, dans l'usage ordinaire, le feu de ces armes commence à acquérir de la rectitude et de l'effet. Cette distance est estimée varier de 120 à 150 toises.

En augmentant le calibre de ce genre de bouche à feu (*on le peut faire en évitant les inconvéniens, et sans rendre l'arme moins portative*) et en adoptant les divers changemens que j'ai proposés d'après les expériences les plus satisfaisantes, on pourroit étendre considérablement la portée du fusil. Beaucoup d'auteurs disent, la portée du mousquet, pour désigner la portée du fusil; cependant le mousquet n'est plus en usage.

Portes *d'une ville de guerre;* ce sont des ouvertures ordinairement voûtées, qui traversent les remparts: en avant sont les ponts-levis, qui font communiquer aux ponts dormans. Les portes se placent le plus souvent au milieu de la courtine, entre deux bastions; elles ont de neuf à dix pieds sur treize à quatorze d'élévation. Les portes sont ordinairement décorées dans le genre des monumens civils, surmontées de trophées militaires: on a souvent même déployé une sorte de magnificence, éloignée du style sévère et mâle que nous voudrions qu'on adoptât.

On a encore, et c'est un plus grand mal, presque toujours négligé

dans l'intérieur les dispositions défensives qu'on devroit toujours se ménager contre les surprises.

Porte *de secours*; c'est, dans une citadelle, la porte qui est du côté de la campagne; en cas de sédition ou de surprise de la ville, la citadelle peut recevoir dans son enceinte les secours qu'on croiroit nécessaires d'y faire entrer.

Poterne : c'est à proprement parler une petite porte : on en place dans le revers des oreillons, aux extrémités de la courtine, dans l'angle du flanc, et dans le milieu des courtines où il ne se trouve pas de porte : les égouts passent ordinairement sous les poternes. Bélidor propose, dans sa Science des ingénieurs, de placer de petits magasins voûtés de droite et de gauche du passage des poternes.

Poudre *de guerre*; composition de salpêtre, de soufre et de charbon. C'est l'agent terrible qui produit les effets de nos bouches à feu, et imprime aux mobiles militaires cette force projectile qui leur fait parcourir des distances considérables avec des vitesses prodigieuses. Pour que toutes nos places soient armées en guerre comme il conviendroient qu'elles le fussent, pour que nos frontieres soient garanties de l'invasion, il faudroit des quantités prodigieuses de poudre de guerre. Pour que ces quantités d'une composition si sujette à l'explosion ne donnent pas de craintes aux hommes prudens, il faudroit prendre pour leur conservation les précautions les plus sages. (*voyez* MAGASINS A POUDRE).

Bélidor, dans son Architecture hydraulique, nous apprend que les trente-six moulins à poudre répandus dans la France peuvent fournir ensemble 500 milliers de poudre par mois. On voit qu'il faudroit encore plusieurs mois pour approvisionner une seule place menacée, et dont on auroit négligé l'approvisionnement, comme il conviendroit qu'elle le fût. On voit encore qu'il auroit été très facile d'approvisionner Paris, depuis le tems qu'on a commencé de faire observer que cette grande ville ne l'étoit pas, puisque d'après les aveux imprimés par ordre de la municipalité, il n'y avoit guere plus de vingt à vingt-deux milliers de poudre. Si on consulte l'article (*magasins à poudre*), on verra quelles sont les précautions à prendre pour construire en peu de tems et sans frais des magasins qui ne seront point inquiétans, en cas d'accident, comme le sont les magasins voûtés et construits en grosse maçonnerie. Ils seront suffisans, puisque nous n'avons point à craindre un bombardement.

Il peut être souvent utile de savoir faire pour son usage une certaine quantité de poudre. Il y a des moyens d'y parvenir et d'en

faire même de meilleure qualité que celle que l'on travaille dans les grands moulins.

Perinet d'Orval dit en avoir fabriqué pour une demi-livre : l'auteur de cet ouvrage en a fait fabriquer pour exécuter différentes épreuves sur l'artillerie, et il a réussi à en faire de très bonnes.

L'historien de la conquête du Mexique rapporte que Fernand Cortez, manquant de poudre dans le cours de ses exploits, en fit fabriquer qui lui servit à achever sa périlleuse entreprise. Ces exemples, et bien d'autres qu'il seroit facile d'ajouter, peuvent servir à des voyageurs européens qui se trouveroient manquer d'une chose qui peut être si utile pour les tirer de péril dans bien des circonstances épineuses : enfin voici une recette peu différente de celle que j'ai éprouvée ; sur seize parties il en faut

de salpêtre 12
de soufre 2
de charbon 2

Il y auroit bien des choses à dire sur les moyens qui sont propres à l'auteur pour améliorer la poudre, pour la conserver ou la remettre en bon état ; mais ici l'on fait un article de dictionnaire abrégé et non un volume. Ces objets au reste seront détaillés dans le Manuel du chasseur, de l'artilleur, etc. ; ouvrage qu'on tardera le moins possible à publier.

Cazimir Simienowicz a vu pratiquer à plusieurs Cosaques la méthode suivante de pratiquer leur poudre.

Ils mettent dans un pot de terre les doses de salpêtre, de soufre et de charbon que l'usage leur a appris être les plus convenables pour faire la poudre ; et ayant versé de l'eau dessus ils font bouillir ce mélange à feu lent l'espace de deux ou trois heures, jusqu'à ce que l'eau soit tout-à-fait évaporée, ou que la composition forme une espece de pâte épaisse ; ils la tirent ensuite du pot, et, quand elle est un peu refroidie, ils la mettent en grains en la faisant passer par un tamis de crin.

Perinet d'Orval, ayant fait de la poudre de cette maniere, trouva, en l'éprouvant, qu'elle avoit un tiers moins de force que notre poudre ordinaire ; mais il la rendit aussi bonne en la pilant pendant une heure, en l'humectant d'eau-de-vie, et en la faisant ensuite passer par le grenoir pour la mettre en grains.

Prames, *terme d'architecture navale ;* c'est le nom qu'on donne à des bâtimens pontés, avec une seule batterie de canons de gros calibres. Les prames ayant peu de tirant d'eau, vaudroient mieux que

les chaloupes canonnieres pour servir à augmenter les moyens de défenses des grands ports.

On pourroit construire, à l'usage des places qui sont couvertes par de grandes inondations, des prames susceptibles de singulièrement contribuer à rendre ces places plus respectables et d'un bien plus grand poids dans la balance des forces d'un état, en augmentant presque toujours leur influence, et ce qu'on peut appeler leur sphere d'activité.

Les unes et les autres de ces prames, celles destinées pour la défense des côtes maritimes, et celles destinées pour augmenter l'efficacité des inondations, pourroient être construites dans l'esprit des moyens que nous avons indiqués en parlant des *bateaux insubmersibles* (*voyez* BATEAUX).

PROFIL : c'est le dessin de la coupe verticale d'un ouvrage de fortification pour en faire connoître les hauteurs, les épaisseurs, tant des remparts que des parapets et des banquettes, ainsi que la largeur et la profondeur des fossés.

Q.

QUEUE D'HIRONDE : ce terme exprime la figure que font les deux branches d'un ouvrage de fortification qui vont en se rapprochant du côté de la place.

R.

RADE : c'est une partie de mer qui pénetre dans les terres, dans laquelle les vaisseaux peuvent demeurer à l'ancre à l'abri des vents (*du moins de ceux qui sont les plus dangereux*) en attendant la marée, soit pour entrer dans le port, soit pour se disposer à quelque expédition.

RAMEAUX, *terme de fortifications souterraines;* ce sont de petites galeries qu'on fait en tems de siege, lesquelles ordinairement partent des galeries majeures. Ces rameaux ne different des galeries que parce qu'ils ont de plus petites dimensions; l'on n'y peut guere marcher qu'à genoux.

RAMPES : ce sont des chemins ménagés obliquement dans les talus des fortifications. Il y en a de destinées à monter sur les remparts, à monter du fossé dans les tenailles; et on feroit bien d'en faire pour monter dans les dehors et sur les chemins couverts, plutôt que de se contenter de petits escaliers nommés *pas de souris*. Il y auroit des

précautions à prendre pour empêcher que l'assiégeant ne puisse se prévaloir de ces rampes. On pourroit les couper par de petits ponts-levis ou ponts-tournans, ainsi que par de bonnes barrieres.

Ravelin ; c'est le nom qu'on donne encore, dans beaucoup de contrées, à ce qu'on appelle en France une demi-lune.

Rayon : on appelle ainsi toute ligne tirée du centre d'un cercle à sa circonférence.

Rayon *extérieur* ; c'est une ligne tirée du centre de la place à l'angle flanqué du bastion.

Rayon *intérieur* ; c'est une ligne tirée du centre de la place au centre du bastion.

Redoute, espece de petit fort. Il y a des redoutes qui, par leurs constructions, appartiennent aux fortifications permanentes ou provisionnelles, d'autres aux fortifications passageres ; les unes sont construites en charpente et en maçonnerie, et sont ordinairement à machicoulis ; les autres, qui sont d'un usage plus fréquent, et qui servent dans les fortifications offensives ou dans les fortifications de campagne, sont construites en terre, et quelquefois sont fraisées et palissadées.

Redoutes *ou lunettes* ; ce sont encore des especes de petits bastions que l'on construit entre deux chemins couverts. Il y en a de casematées ; on en voit à Luxembourg : il y en a de revêtues et de non revêtues.

Redoute *à crémaillere* ; c'est une redoute dont les revers des parapets, au lieu d'être droits, sont tracés en dents de scie. On propose dans cet ouvrage de les faire rondes ; alors elles réunissent bien des avantages que ne peuvent avoir les redoutes quarrées.

Réduit : ce mot se prend en plusieurs acceptions dans l'art de fortifier. Dans toutes ses acceptions c'est un diminutif ; il désigne un ouvrage plus petit, couvert par un plus grand, dans lequel les troupes qui défendent ce plus grand ouvrage peuvent trouver une retraite quand celui-ci est pris.

1°. On appelle réduit une petite citadelle que l'on construit dans les grandes villes vers la partie de l'enceinte opposée à la citadelle. Souvent c'est un bastion dont on fortifie la gorge du côté de la place par un petit front de fortification avec un fossé. On fait en sorte de ménager une esplanade un peu étendue entre ce front et les maisons des habitans (*voyez le mot* citadelle).

2°. Par extension on nomme les citadelles des grandes villes, des réduits. On conçoit que ce nom ne peut leur être appliqué que quand on ne peut en former le siege qu'après la prise de la ville.

3°. On donne aussi ce nom à une petite demi-lune construite dans une plus grande. Ces réduits ont vingt-quatre, vingt-cinq toises de capitale; ils ont des remparts, des parapets, qui dominent sur ceux de la demi-lune: on leur fait des flancs pour prendre des revers contre les passages des fossés des bastions.

4°. On appelle aussi réduit un retranchement plus petit que le précédent, qui n'a qu'un mur crenelé avec un fossé de cinq ou six toises.

5°. On pratique des réduits dans les lunettes à flancs retirés, qu'on construit à l'endroit des places d'armes rentrantes du chemin couvert, comme on en voit à Berg-op-Zoom, à Maëstricht, et à quelques autres forteresses.

6°. Il y a même des réduits casematés dans les grandes redoutes qu'on jette en avant des chemins couverts. Je crois devoir rappeler qu'il y en a à Luxembourg.

Relais : on nomme ainsi l'intervalle qu'on ménage entre le pied d'un rempart non revêtu et le bord du fossé, afin de diminuer les effets de la surface des terres du rempart sur l'escarpe du fossé. On se sert plus communément du mot *berme* que de celui de relais, quand il s'agit, comme ici, d'ouvrages d'art. C'est chose différente quand ces intervalles plans se trouvent divisés par les talus des bords des rivieres ou d'autres eaux; alors ces intervalles, qui paroissent façonnés par la nature, se nomment plus communément relais.

Relief : on appelle ainsi un modele quelconque de fortification ou d'architecture civile et militaire.

Ces modeles servent infiniment à procurer la prompte connoissance des principes de l'art. Il est surprenant que, dans un si grand nombre d'établissemens formés dans beaucoup de contrées pour l'institution des jeunes militaires, on ait si rarement substitué les reliefs aux plans.

Montalembert, ayant donné à la nation sa belle collection de reliefs et de modeles (*don patriotique d'une valeur peu commune*), a jeté les fondemens d'une véritable école militaire qui seroit unique dans le monde entier. Elle ne laisseroit rien à desirer, si, aux reliefs de

fortification, qui existent en grand nombre dans cette collection, on ajoutoit des reliefs de topographie sur lesquels on pût démontrer toutes les opérations de la grande tactique.

Tous les genres de reliefs peuvent être infiniment utiles aux ingénieurs, à tous les militaires, et même à beaucoup d'autres citoyens administrateurs ou gens à talens.

Des reliefs bien faits de tous les départemens, de tous les districts, ne pourroient que contribuer beaucoup à perfectionner la connoissance parfaite de l'empire françois et de sa topographie : on pourroit rendre chacun de ces reliefs un cadastre visible. Il faudroit porter plus loin ses vues et la perfection ; il faudroit que de pareils reliefs fussent assez parfaits pour qu'on pût vérifier, par leur moyen, la possibilité de l'exécution d'un canal d'arrosage, de desséchement, de navigation. Qui pourroit calculer tous les biens, toutes les grandes améliorations souveraines du territoire, qui pourroient résulter des travaux nécessaires pour la construction de ces reliefs, et de la continuelle inspection qu'on en pourroit faire quand ils seroient construits?

Je renverrois ceux qui pourroient être étonnés de la grandeur d'une pareille entreprise, à l'examen du relief de toute la Suisse, du général Pfeiffer. (*Voy. les pages* 8, 9 *et suivantes, tant le texte que les notes*). Une pareille entreprise, formée à-la-fois dans tous les départemens, auroit bien des avantages, indépendamment de ceux qui résulteroient de l'exécution des modeles après leur entiere confection, ainsi que des travaux préparatoires, qui formeroient un grand nombre de bons ingénieurs-géographes et d'hommes propres aux travaux de l'arpentage et du nivellement. On verroit la topographie médicale se perfectionner rapidement, acquérir de grands moyens pour combattre avec avantage les causes des épidémies, et peut-être même pour les faire disparoître : on occuperoit utilement une foule d'hommes à talens. Ces hommes se trouveroient insensiblement attachés à la révolution. Ils le seroient d'autant mieux, qu'ils prendroient infailliblement goût à ces nouvelles occupations plus utiles que celles qu'ils auroient quittées (1). Oui

(1) Ce tort de l'ancien gouvernement sera réparé par le nouveau.

sans

ans doute les travaux de l'agriculture, auxquels ces citoyens pourroient se livrer, sont les plus nobles comme les plus utiles; ce sont ceux qui paroissent les plus dignes d'un citoyen libre, aux hommes instruits. Mais peut-on exiger la connoissance de ces vérités d'individus qui subsistoient de l'ancien régime, et qui nécessairement étoient gangrenés par une suite presque inévitable des désordres dont ils profitoient?

Rempart : c'est ordinairement une masse de terres fouillées et rapportées, qui entoure la place de tous les côtés accessibles. *(Voyez ses proportions p. 94 de ces Elémens.)*

Il est possible de faire des remparts qui ne ressemblent à rien de ceux dont il vient d'être question. Les grands remparts casematés qu'on a exécutés à quelques-uns des fronts des différens forts de Cherbourg en sont la preuve. Mais on ne sauroit trop redire qu'on auroit pu faire mieux et avec plus d'économie *(voyez les planches de cet ouvrage et leurs explications)*. Ordinairement ceux qui viennent après les inventeurs perfectionnent leurs découvertes et leurs travaux : mais ici on a été en rétrogradant, apparemment afin que l'inventeur passe pour n'avoir fait que perfectionner. Qu'est-il pu résulter de ces jalousies dictées par l'esprit de corps? c'est que l'état en a été plus dispendieusement et plus mal servi.

Retranchemens : on donne ce nom en général à tous travaux de fortifications exécutés pour augmenter la défense d'un poste. On en construit en rase campagne, ou en construit dans les différens ouvrages d'une place. Quelquefois ces retranchemens sont pratiqués à l'avance et en même-tems que la place; d'autres fois ils ne sont que préparés pour être terminés à l'instant d'une attaque *(voyez page 25 de cet ouvrage)*; souvent même ils sont commencés et achevés sous les feux de l'assiégeant : alors ils exposent les travailleurs à de grandes pertes de tems et à des dangers qui fatiguent d'autant plus qu'ils sont long-tems continués.

Dans les fortifications de campagne les retranchemens ont des objets bien plus étendus à remplir. Ils peuvent avoir à couvrir une armée inférieure, intimidée, et qui peut avoir des raisons de ne pas se compromettre : ils se lient aux ordres de batailles (1); ils se

(1) Il est bon de revoir ce qu'on dit à ce sujet page 50 de cet ouvrage.

Ce ne sont point seulement les armées qui croient devoir recevoir le combat qui peuvent employer les retranchemens. Il me se-

préparent pour favoriser une retraite en cas d'un échec imprévu (1); Ils faut que l'ingénieur soit tacticien pour les disposer comme il convient (*voyez* TACTIQUE).

Quelquefois on forme les retranchemens par parties séparées, par une ou plusieurs lignes de redoutes, et souvent aussi on les fait continus; mais, dans cette dernière méthode, il est nécessaire de faciliter les moyens aux troupes attaquées de faire facilement et promptement des sorties sur les troupes attaquantes. Rien de plus propre à rendre la défensive active et par conséquent très efficace et très redoutable.

Une attention qu'il faut se garder de négliger quand on entreprend la construction de retranchemens, c'est d'évaluer le tems qu'ils seront à être perfectionnés, et de comparer ce tems à celui que vous pourrez avoir jusqu'à l'apparition de l'ennemi. On a souvent commencé des retranchemens que l'ennemi ne vous a pas donné le tems d'achever; cela est arrivé à Malplaquet, etc.: de là s'ensuit une fatigue inutile pour les troupes; et cette fatigue peut considérablement nuire à la vigueur de leur action dans le combat.

Pour évaluer ce tems, il ne suffit pas de toiser le développement des retranchemens, mais ils faut évaluer leur profil. Au reste ce ne

---

ra facile de démontrer, dans un ouvrage plus étendu, comment une armée qui veut attaquer peut encore, avec succès, masquer, par des retranchemens, toutes ses manœuvres préparatoires, et passer rapidement d'une défensive apparente à une offensive très fortement prononcée. On verra, peut-être avec autant de satisfaction que de surprise, combien il peut résulter de perfection et d'avantages pour la grande tactique, de l'art d'établir une communication plus intime qu'elle n'a été jusqu'à présent, entre cette partie de la science des armes et les fortifications.

(1) J'ai vu, dans quelques mémoires, que les ingénieurs qui se trouvoient à l'armée de France avant la bataille de Laufeldt ou de Rocoux, firent adopter du maréchal de Saxe quelques grands retranchemens, qu'on construisit fort en arriere du théatre de l'action, afin de protéger la retraite en cas de malheur. La victoire, qui couronna nos armes, fit oublier l'excellence de cette précaution qu'on devroit toujours imiter.

Elle peut se combiner avec les moyens indiqués dans la note précédente, pour contribuer à diminuer le danger de toutes les chances de malheur que peut courir une armée qui marche pour engager une action.

sont pas les profils qui exigent le plus de déplacemens de terres qui sont les plus forts. En étudiant cette partie des fortifications, on verra qu'avec de l'intelligence, un profil très simple en apparence, peut devenir très formidable. Il faut cependant que les parapets soient assez épais pour se soutenir contre le feu des pieces de douze, qui sont les gros calibres de campagne. Alors leur épaisseur doit être au moins de neuf pieds. Il faudroit qu'elle fût plus considérable, si l'on employoit encore des pieces de seize, comme on fit à Laufeldt, et à Fontenoy, ou si l'on adoptoit nos bouches à feu à chambres composées de dix-huit livres, qui pourroient être presque aussi légeres que nos pieces actuelles de quatre livres, quoique susceptibles de plus puissans effets. C'est ainsi que la perfection d'un seul art oblige souvent ceux qui cultivent des arts analogues d'élever au niveau de l'art perfectionné les parties des connoissances humaines dont ils s'occuppent, dans le tems même qu'ils ne croyoient pas qu'il fut possible d'y rien changer.

Revers *de l'orillon* : c'est le nom qu'on donne à cette partie du bastion qui fait face à la brisure de la courtine. Le revers de l'orillon est aligné sur la face du bastion collatéral à quelques toises en-deçà de son angle flanqué : on pratique des poternes dans les revers des orillons.

Revêtement : on appelle ainsi le parement extérieur d'une escarpe ou d'une contrescarpe. Il y en a de gazonnage, il y en a de placage, il y en a de maçonnerie. Il y a trois manieres de former ces derniers : celle de Vauban et de ses successeurs, celle plus ingénieuse et plus économique de Coehorn, et celle à décharges qui l'emporte sur les deux autres.

Ricochet : c'est une maniere particuliere de se servir du canon dont l'invention est due à Vauban. Par le moyen du tir à ricochets, les mobiles, dès l'instant que les batteries des assiégeans sont en activité, pénetrent par plongées, en éludant la résistance des parapets, dans les ouvrages dont on veut éteindre les feux. Les plongées des ricochets sont les grands moyens qui aident à soumettre promptement les remparts modernes.

Les remparts casematés rendent nuls les avantages des ricochets dans l'attaque, dont ils abrégeoient les procédés : cet avantage, qui n'est pas le seul qu'ils procurent, n'est pas médiocre.

Risban : on donne ce nom à des forts ou châteaux construits sur des bancs factices ou naturels en avant des côtes pour mieux défendre l'approche des ports. Ce qu'on n'a pu s'empêcher de faire à

Cherbourg montre que désormais, si l'on construisoit des risbans, ils ne ressembleroient en rien à ceux qu'on a vus à Dunkerque, et dont on trouve les détails dans l'architecture hydraulique de Bélidor. Ces détails ne peuvent plus être cités désormais dans aucun ouvrage nouveau, que pour certifier des grands progrès qu'on a fait faire aux fortifications maritimes : il ne faudra pas négliger de citer quelques-uns des grands modeles nouveaux qui existent dans ce genre ; et l'on doit s'attendre à en trouver dans la Nouvelle Architecture hydraulique de Proni.

S.

Sacs *à terre* : ce sont des sacs de toile forte, d'environ deux pieds de long sur sept à huit pouces de diametre. On les emplit de terre, et on s'en sert pour border la partie supérieure des parapets de fortifications défensives ou offensives. On les espace de maniere à pouvoir tirer par les intervalles qui les séparent.

Saigner *un fossé* : c'est en faire évacuer les eaux par des rigoles qui les portent dans des ruisseaux, des inondations, ou sur des sols plus bas que le niveau du fond de ces fossés.

Saucisson, terme de mineur : c'est un boyau de cuir ou de grosse toile, qu'on emplit de poudre. Il sert à porter le feu dans les fourneaux de mines ou de fougaces. Afin que la poudre ne puisse contracter d'humidité, on enferme ce boyau dans un canal de bois qu'on appelle *auget*.

Second flanc (*voyez* feu de courtine, *et le mot* flanc).

Sillon, espece de rempart avec un parapet, construit au milieu du fossé, pour en diminuer la largeur lorsqu'elle se trouve excessivement grande. On ne trouve des sillons que dans la fortification irréguliere.

Surtouts : on appelle ainsi l'élévation du parapet et du rempart que l'on fait plus grande aux angles saillans d'un bastion pour en défiler les faces.

Systêmes *de fortification* : on donne ce nom à l'ensemble de la disposition des différentes parties de l'enceinte d'une place. On a profané ce mot, ou du moins on en a beaucoup abusé. (*Voyez pages* 2 *et* 3 *et plusieurs autres endroits de cet ouvrage.*)

Le Blond met au nombre des principaux systêmes ceux de Vauban, de Coehorn, de Deville et de Pagan. Tous les écrivains de son tems, excepté Deidier, ont beaucoup restreint le nombre des sys-

tèmes. Ils étoient cependant bien nombreux, car il falloit souvent très peu de chose pour établir un de ces prétendus systèmes.

Même en se bornant aux systèmes bastionnés, il en est beaucoup qui mériteroient d'être connus, et qu'on ne trouve dans aucun de ces livres élémentaires, tant ils ont toujours été en arrière des connoissances actuelles ; tel est le système employé à Manheim et à Berg-op-Zoom, etc. ; tel est celui de l'officier d'après les dessins duquel on a fortifié Magdebourg ; tels sont ceux d'après lesquels on a tracé les fortifications de Metz, de Thionville, du fort de Querqueville, et beaucoup d'autres qu'on trouve dans cet ouvrage.

T.

Tacticien, homme qui connoît la tactique.

Tactique : terme militaire, qui vient d'un mot grec qui veut dire je dispose, j'arrange. Ce mot signifie, à proprement parler, l'art d'organiser, de discipliner les troupes et de les former à l'exécution des manœuvres générales et particulieres. Cet art donne aussi la connoissance des principes d'après lesquels on conçoit et on exécute ces manœuvres savantes qui fixent la victoire. La tactique se divise en générale et en particuliere.

Un ingénieur doit être tacticien pour pouvoir faire un usage vraiment militaire de ses connoissances dans les fortifications offensives et défensives : ces connoissances d'un autre côté doivent l'aider beaucoup à le devenir.

On ne sauroit trop redire que ce ne sont pas quelques combats, quelques escarmouches, qu'on fera passer pour des batailles, qui rendront un officier, quel qu'il soit, ni un grand tacticien, ni par conséquent un habile général.

L'ingénieur a moins besoin de la tactique particuliere que de la grande tactique qui considere les mouvemens et les opérations des armées.

Que ces armées manœuvrent pour attaquer, ou qu'elles reçoivent le combat, il faut toujours penser à appuyer leurs flancs (1).

(1) Dans l'ordre oblique même, la partie agissante *(ou le marteau)* doit être appuyée, soutenue, et avoir ses flancs couverts. Si l'on avoit affaire à un adversaire actif et manœuvrier, ce marteau pourroit être pris en flanc, attaqué par des forces supérieures, et culbuté.

1°. La nature, 2°. l'art des fortifications, 3°. les dispositions tactiques, fournissent ces appuis (1), et se prêtent souvent de mutuels secours.

1° Un fleuve, des marais, des lacs, des escarpemens à pic, des bois, sont les appuis que fournit la nature; encore les bois ne deviennent souvent des appuis qu'avec le secour de l'art, lorsqu'on en forme des abattis. Un art plus ou moins perfectionné rend ces abattis plus ou moins formidables. Les abattis, comme on voit, forment des appuis d'un genre mixte, qui fait la transition des appuis naturels à ceux qui sont fournis par l'art.

2°. Les retranchemens, ou continus, ou par parties séparées, les redoutes, tous les ouvrages de fortification, sont les secours que fournit l'art de l'ingénieur. Les fortifications souterraines peuvent souvent renforcer tous ces moyens. L'exemple le plus imposant qu'on en pourroit citer, c'est une grande victoire remportée sur les Turcs par Thamas Kouli-kan, près de Tauris ou d'Ardebil, d'après les idées qui lui furent suggérées par un François.

3°. Les dispositions tactiques ne le regardent pas le plus ordinairement (*l'ingénieur*): elles ne pourroient le regarder que dans le cas où, ayant parcouru les grades inférieurs, il se trouveroit à la tête des armées; ce qui auroit dû se voir plus souvent, si l'on eût été dans l'usage de rendre justice aux talens et au mérite.

Une chose qui paroîtra bien étonnante, c'est que, dans ce moment, il n'existe pas en France d'élémens de tactique. Sans être trop sévère on ne peut assurément donner ce titre à l'ouvrage que Le Blond nous a voulu faire passer pour tel.

TALUT: on nomme ainsi le plan incliné plus ou moins qui fait la superficie des escarpes ou des contrescarpes.

Les remparts ont un talut extérieur (*c'est, à proprement parler, l'escarpe qui a ce talut*) et un talut intérieur; ce dernier est du côté de l'intérieur de la place ou de quelque ouvrage que ce soit.

TALUT *supérieur* ou plongée du parapet: c'est la pente qu'on donne à la partie supérieure des parapets en allant de la partie la plus élevée de leurs revers à leur partie la plus voisine des fossés.

---

(1) L'ordre profond présente (*comme il seroit facile de le démontrer*) pour cet objet bien plus de ressources que l'ordre déployé.

TENAILLE : c'est un ouvrage construit dans les fossés entre deux bastions sur les lignes de défense. Il y en a de simples et d'autres qui sont à flancs. Le terre-plain des tenailles n'est pas plus élevé que la ligne du sol, par conséquent ces ouvrages n'ont pas de rempart ; ils n'ont qu'un parapet avec une ou deux banquettes. Je ne puis croire que les tenailles puissent beaucoup ajouter à la défense. J'entends parler de la défense passive, car dans la défense active il faut convenir que, dans les fossés pleins d'eau, elles peuvent servir à mettre à couvert quelques bateaux propres à faciliter les communications ; dans ceux qui sont secs elles peuvent servir à dérober les mouvemens préparatoires d'un corps de troupes qu'on destineroit à faire des sorties dans les fossés. Dans un système à tours bastionnées, comme celui de Neuf-Brisach, les brisures des courtines élargissent beaucoup et agrandissent les especes de places d'armes formées par les tenailles. Ce n'est pas ici la place de démontrer combien cet avantage est dispendieusement payé.

TENAILLE : c'est le nom d'un ouvrage de fortification, dont le front, au lieu d'être composé d'une courtine et de deux bastions, est formé seulement par deux faces qui forment un angle rentrant vers le milieu du front et deux saillans. Il y a des ouvrages du même genre qui ont deux rentrans et trois saillans ; on les nomme *doubles tenailles*.

Plusieurs auteurs ont proposé d'employer de simples tenailles pour chacun des fronts de fortifications permanentes. Rimpler, Herbort, Bellersheim, Landsbergen, sont les plus connus de ces auteurs. Le maréchal de Saxe forme la seconde enceinte de son système de fortifications de vastes ravelins, qui forment à l'extérieur de simples tenailles ; enfin Montalembert, qui les surpasse tous, et qui véritablement est créateur, quoiqu'on ait éssayé de dire qu'il a imité quelques-uns de ces anciens auteurs, forme son système angulaire de fronts à simples tenailles. Il faut voir dans son ouvrage à quels degrés de force sont élevés ces fronts par l'emploi des murs ou remparts casematés, et combien ils different de tous ceux auquels on a voulu les comparer, auxquels ils sont bien supérieurs.

TENAILLON : c'est ainsi que l'on appelle les grandes lunettes dont on couvre les faces de quelques demi-lunes : ce nom est en usage depuis le siege de Lille en 1708. Quoi qu'on ait pu dire, ce siege ne prouve rien en faveur des tenaillons.

TERRE-PLAIN : c'est la partie supérieure du rempart entre le parapet et l'extrémité supérieure de son talut intérieur. Quand les ou-

vrages n'ont pas de rempart, comme les tenailles, plusieurs especes de lunettes, etc, le terre-plain commence au pied du parapet et tient toute l'étendue du sol de cet ouvrage.

Tortue : galerie de charpente, qui servoit à manœuvrer le bélier, à couvert des traits de la place assiégée.

Tourner *un ouvrage* : c'est conduire les travaux d'un siege entre cet ouvrage et la place, de maniere à pouvoir intercepter la communication qui est entre eux, et à pouvoir attaquer l'ouvrage par sa gorge, si la garnison ne l'abandonne pas.

Tours : c'étoient les parties saillantes de l'enciente des places des anciens, comme le sont les bastions dans nos places modernes. Les tours étoient plus élévées que les courtines qui les unissoient. Il y avoit des tours rondes, il y en avoit de quarrées. Celles-ci étoient jointes aux courtines ou par une de leurs faces ou par un de leurs angles. Les tours paroissent avoir été le modele primitif des bastions.

Tours *angulaires* : ce sont des tours inventées par Montalembert, dont la base forme douze rentrans et douze saillans qui se flanquent réciproquement. La partie supérieure de ces tours, la seule que l'ennemi puisse appercevoir de la campagne, est ronde et percée d'embrasures et de créneaux.

Les forts angulaires, qu'on ne tardera pas à faire connoître, peuvent être considérés comme de vaste tours à noyau vuide et découvert. Ces forts peuvent être employés avantageusement à mille et mille usages ainsi que les tours ; mais ils leurs sont bien supérieurs par l'excellence de leurs moyens de résistance.

Tours *bastionnées* : ce sont de petits bastions de maçonnerie d'une construction très dispendieuse, et d'une bien médiocre défense, malgré les souterrains qu'elles recelent. Vauban à regretté de les avoir employées, quoiqu'il en fût l'inventeur. Bélidor, Cormontagne, en France, dans leurs écrits, et Robins, par les ouvrages qu'il a exécutés pour la compagnie des Indes d'Angleterre, en ont proscrit l'usage.

Tours *de pierre* : c'est le nom que Coehorn donne aux orillons des bastions de son premier système et aux orillons des bastions détachés de son troisieme système.

Trait *principal* : c'est la ligne magistrale de l'enceinte d'une place et des principaux ouvrages qui ajoutent à sa force. Ce trait représente la ligne formée par le cordon du revêtement.

Traverses : c'est un solide, presque toujours de terre, qui oc-

cupe la largeur du rempart ou du terre-plain de tout autre ouvrage soumis aux enfilades.

On en fait ordinairement à demeure sur les chemins couverts et sur les remparts qui sont commandés : on en fait à l'instant d'un siege sur tous les remparts et tous les ouvrages du front d'attaque.

TRAVERSES : ce sont des portions de parapets ou de glacis : on en construit dans les fossés secs des dehors parallèlement aux faces de ces dehors (*voyez* PLACES D'ARMES).

TRIANGLE : c'est en général un polygone de trois côtés. On a souvent, dans la fortification de campagne, employé le triangle. On a fortifié ce polygone avec des demi-bastions. On a perdu beaucoup de soins et de tems à retourner de toutes les manieres les plus grandes absurdités.

V.

VENTILATEUR : c'est une machine nécessaire dans bien des occasions, mais principalement pour rendre plus supportable le séjour des fortifications souterraines et de tous les souterrains dans lesquels l'air ne circule pas librement. Nous avons plus qu'entrevu qu'on pourroit joindre à l'usage du ventilateur des moyens plus efficaces. Il faudroit entrer dans trop de détails pour pouvoir les indiquer ici ; il faut nécessairement rejeter ces détails dans un ouvrage plus étendu.

OBSERVATION.

Il est très à Propos de lire les descriptions de chacune des planches, en même tems que les parties de cet ouvrage auxquelles elles ont rapport. Il nous paroit même très à propos de faire précéder la lecture ou l'étude des différentes parties (*des Elémens proprement dits*) par l'examen des premieres planches et par l'étude de leurs descriptions : on en suivra l'ouvrage avec plus de facilité et plus de fruit.

Après l'étude de chacune de ces parties diverses (*des Elémens*) on recommencera l'examen des planches et de leur description.

DESCRIPTION
DES
PLANCHES
DES
ÉLÉMENS
DE
FORTIFICATION.

PLANCHE PREMIERE.

Elle sert à donner une idée générale des fortifications des anciens. En l'examinant il faut revoir les pages 144 et suivantes, et même tout le chapitre troisieme, à commencer de la page 138, ainsi que les endroits du discours préliminaire, auxquels on renvoie.

La tour A, si l'on brise sa face *ac* et qu'on lui donne la forme *abc*, donne l'idée d'un petit bastion d'après le système de Marollois ou de Ville (*voyez page* 145). La tour B ressemble à un bastion d'Errard de Bar-le-Duc : la partie *de* de la courtine, qui joint les tours, est ce que nos anciens appeloient *second flanc* ; c'est ce qu'on appelle aussi, depuis l'invention des armes à feu, *le feu de courtine*.

PLANCHE II.

Elle représente, *fig. premiere*, le plan d'un front moderne de fortification, tracé suivant le système de Vauban. La fig. 2 est l'élévation de ce même front de fortification.

A D, *fig. premiere*, représente en fondation le revêtement, avec

ses contre-forts K K K, d'une face du bastion E, semblable à celle B C du bastion F. En E on voit le plan des souterrains qui sont construits sous un cavalier semblable au cavalier du bastion F *(On voit les élévations de ces cavaliers en* B *et en* C, *figure* 2*)*. En M M on voit les rampes qui servent à conduire de la place sur les remparts tout ce qu'on a besoin d'y transporter. En L est le plan à vue d'oiseau des constructions intérieures d'une porte de ville : un souterrain voûté conduit à travers et sous le rempart de L en N, où est la porte extérieure, dont on voit l'élévation en A, *figure* 2. En G, est un premier pont-levis, qui communique au pont dormant O O : en H est un second pont-levis à bascule, qui fait communiquer ensemble les deux parties O O du pont dormant : en I, à l'angle flanqué du bastion F, est ce qu'on appelle une batterie à barbettes *(voyez ce mot)*.

Les souterrains *a, b, c, d*, peuvent servir à retirer les hommes et les choses utiles, à une garnison assiégée. En *d d* sont des établissemens de fours : en *e e* sont les appartenances d'une boulangerie, ou des citernes, etc.

Figure 2, on voit en A l'élévation extérieure d'une porte de ville. Cette porte est située au milieu de la courtine qui joint ensemble les bastions E et F, surmontés des cavaliers B et C. Les bastions se joignent aux courtines par les sommets des angles du flanc D D D D : naguère on construisoit les guérites sur les angles d'épaule G G G G et sur les angles flanqués H H. Dans beaucoup d'endroits on a cessé de construire les guérites avec autant d'appareil qu'on voit qu'elles le sont ici. On les fait en bois et mobiles.

PLANCHE III.

La figure première donne l'idée d'une place complete sans demi-lunes ni contre-gardes.

Cette figure sert à montrer ce que c'est qu'un bastion, *pages* 105 et 106, quelle est la grandeur des lignes du bastion, *page* 166, et que les angles d'épaule sont obtus, *page* 173.

La figure 2 montre ce que c'est qu'une embrasure, un merlon, un épaulement, *pages* 106 et 107.

La figure 3 montre comment le pied du rempart est indéfendu par l'adoption de la maniere de profiler des modernes, quand on n'y remédie pas par des galeries, par des flancs, par quelques-uns des

autres moyens de l'art *(voyez page 134)*. Voyez ci-après pour les autres profils.

La figure 4 représente le système de Marollois avec des fausses-braies, comme on les a faites jusqu'à Mesgrigni, qui a construit la citadelle de Tournai.

Dans la figure 5 la ligne AB marque le niveau du sol, C le rempart de la courtine, D la tenaille ou fausse-braie détachée.

Cet ouvrage est séparé du rempart par un petit fossé qui constitue dans des frais considérables de revêtemens. La fausse-braie D, profil n°. 9, coûte moins, n'a pas autant à craindre des coups de bricole, le rempart qui la surmonte n'étant pas revêtu de maçonnerie; et ce qu'il est à propos d'observer, c'est qu'elle peut être garantie de l'enfilade.

Les tenailles, et encore moins les fausses-braies, ne sont plus guere d'usage en France : cependant il paroît qu'on ne renonce pas encore généralement aux tenailles.

Dans la figure 6 *de la pl.* 3 on voit en A le profil du revêtement de l'escarpe, en B l'un des contre-forts du revêtement de l'escarpe, en C le revêtement de la contrescarpe, en D un des contre-forts du revêtement de la contrescarpe. Le chemin-couvert se voit ici dans les proportions rétrécies, qu'on a presque toujours suivies en France. On distingue facilement la banquette de son parapet, la palissade plantée dessus cette banquette, ainsi que la coupe du glacis *(ou parapet du chemin couvert)* dont la superficie va se raccorder en B avec la ligne du sol à vingt ou vingt-cinq toises de la palissade.

La figure 7 représente le profil d'un rempart gazonné, fraisé et palissadé; *b c* est une berme; *d* indique les palissades; *a* indique les fraises.

La figure 8 est un profil à demi-revêtement, comme sont ceux de Neuf-Brisach; *a b* est la berme; *d* une haie vive; *c* la palissade qui la soutient.

La fig. 9 donne le profil d'un rempart et de sa fausse-braie sur la ligne AB de la fig. 4eme.

La fig. 10 est la coupe transversale de la caponnière 1 2 de la figure 1ere.

PLANCHE IV.

La figure premiere de cette planche est principalement destinée à faire connoître quelle seroit la direction que l'auteur voudroit don-

nier aux cunettes. Il y auroit bien des choses à dire sur ce que l'on pourroit faire au sujet des cunettes. Ces choses sont subordonnées nécessairement aux différens tracés, aux différens reliefs des sols sur lesquels on peut avoir à opérer.

L'angle rentrant *abc* du fossé doit être, ainsi qu'on l'a dit page 181, parallele aux lignes de défense par la raison alléguée page 318.

Cette même figure premiere sert à montrer ce que c'est que flanquer (*page* 133). Les soldats placés sur les flancs GF et DE peuvent découvrir le flanc qui attaqueroient la courtine EF ou les faces CD et GH.

La figure deuxieme de cette même planche 4 sert à la démonstration de ce que c'est qu'un second flanc. (*Voyez page* 106 *de cet ouvrage*). Elle donne encore l'idée de ce que pourroit être un cavalier double.

PLANCHE V.

Cette planche sert principalement à donner une idée des fortifications offensives ainsi que des batteries 1, 2, 3, 4, 5, 6, qui non seulement sont destinées à les défendre, mais sur-tout à en faciliter et à en assurer les progrès.

La marche de ces fortifications et leur principale énergie se dirige sur les capitales prolongées des bastions A et B et sur celle de la demi-lune C.

Les batteries 5 et 6 prennent d'enfilade et de revers les demi-lunes D et E, dont les faces opposées à l'attaque pourroient battre les sapes qui cheminent sur les bastions A et B et en suspendre les progrès.

On voit que la demi-lune F, de l'autre côté de la riviere qui traverse la place, peut non seulement porter ses feux de maniere à contrarier les efforts des batteries 2 et 6, mais favoriser encore la marche des contre-approches que l'assiégé pourroit entreprendre pour se porter en avant et prendre des revers sur ces batteries 2 et 6. Nous n'avons pas cru devoir mettre ici les développemens de ce que doivent être les contre-approches, pour ne pas compliquer les objets, et parce que ce sujet dépend de la défense des places, dont nous nous occuperons incessamment. Il est facile, quand on a le génie de la chose et quand on est susceptible d'un peu d'attention, de s'en former une idée. On conçoit encore que, par l'usage des contre-approches, l'assiégé réunit pour sa défense les moyens que fournissent

les fortifications défensives et offensives, ce qui double ses moyens de résister.

La place assiégée est un octogone complet, bastionné, avec tenailles, demi-lunes et chemin couvert. On ne pourroit donner une idée des fortifications offensives sans les mettre en opposition avec les fortifications défensives qu'elles servent à soumettre. Les fortifications défensives qui forment l'enceinte de cette place sont du genre de celles qu'on a employées jusqu'à présent à fortifier presque toutes les places de l'Europe.

Le camp de l'armée assiégeante est fortifié d'après la méthode de Montalembert. Les retranchemens du côté que peuvent arriver les secours sont soutenus par des redoutes à flèches de l'invention de ce général, et perfectionnées d'après celles qu'il avoit fait exécuter pendant la guerre de sept ans, d'abord en Poméranie en avant de Stettin, et ensuite au camp retranché d'Oleron : elles furent alors respectées des Prussiens et des Anglois; elles le seroient par d'autres : aussi en allons-nous donner les détails dans la suite de cet ouvrage. Les retranchemens du côté de la place sont plus simples, et ne sont composés que de redents et de parties détachées.

Cette planche est une très bonne étude non seulement pour les fortifications offensives, mais encore pour les fortifications défensives permanentes et passageres. Dans la partie supérieure de la planche sur les fronts *a*, *b*, *c*, on voit un excellent dispositif pour la défense de pareilles lignes. Rien ne nous paroît plus propre à donner une idée de la maniere dont les dispositions tactiques peuvent se lier avec les dispositions que peut fournir à la défensive l'art des fortifications passageres *(défensives)*.

Le gros de l'infanterie, destiné à charger l'ennemi quand il aura pénétré dans les lignes, est en plésions. Cet ordre est sans doute celui qui procure le plus certainement la victoire. L'auteur de cette disposition en connoît toutes les propriétés : il montre qu'il est aussi bon tacticien qu'habile ingénieur (1). Cette planche se rapporte aux pag. 92, 93, 126 et 161 des Elémens.

(1) La patrie réclame l'emploi des méthodes proposées par cet habile

(Nota). On voit que la ligne extérieure, soutenue par des redoutes à flèches, auroit assez de développement pour pouvoir couvrir une ville aussi considérable que Paris, s'il étoit nécessaire de mettre promptement une aussi grande cité en état de défense. En écartant un peu plus les redoutes *(ce qui pourroit se faire sans risque)*, on envelopperoit même un terrain bien plus étendu : trois sections étant affectées à chacune des redoutes et à la moitié de chacune des parties de retranchement qui lient ces redoutes entre elles, auroient bientôt expédié un pareil ouvrage. Avec une quantité suffisante d'outils, ce ne seroit l'affaire que de très peu de jours, et peut-être même que de quelques heures, si le travail étoit bien distribué et les travailleurs à propos relevés.

Comme la planche 5 nous a été prêtée pour abréger, nous n'avons pu corriger quelques fautes absurdes du graveur . . . . En *hhhh* les lignes fortes doivent être où sont les petites et les petites où sont les grosses.

Nota. Ceci nous donne occasion de faire observer que, malgré les soins apportés à la gravure des planches, il s'est néanmoins glissé quelques erreurs, que nous avons corrigées dans l'Errata où elles sont distinguées par une étoile. Il est bon de commencer par faire ces corrections, pour n'être pas embarrassé dans la lecture de cet ouvrage. Un peu d'attention d'ailleurs fera aisément appercevoir ces fautes qui ne peuvent induire en erreur.

PLANCHE V *bis*.

Cette planche sert à montrer ce que doivent être les fortifications offensives employées contre le système angulaire de Montalembert.

La figure première de cette planche ne présente pas un développement suffisant de travaux, d'efforts et de puissance pour soumettre le système angulaire du général françois. L'ensemble de ces for-

---

officier général ; elles nous assureront des succès en facilitant les moyens de résistance qu'elles fourniront à nos braves défenseurs.

tifications

tifications offensives est cependant bien plus imposant que celui qu'on voit pl. 5 employé contre les systèmes bastionnés.

La figure seconde donne une idée plus exacte de ce que doivent être les travaux ainsi que les grands développemens des forces que l'art des fortifications offensives ne peut se dispenser d'employer contre le système angulaire.

Nous remettons à un autre ouvrage les détails de tout ce que l'inspection de cette planche peut inspirer de réflexion. Nous ne pouvons avoir ici d'objet que de donner une idée de ce que sont les fortifications offensives. Dans la planche 5 on voit une force moindre *(ou des fortifications offensives moins formidables et moins développées)* employée pour triompher de la résistance des fortifications défensives qui forment l'enceinte de la place attaquée. Dans la pl. 5 *bis*, et principalement dans la figure seconde de cette planche, on voit qu'une force bien supérieure pourroit à peine balancer la résistance des fortifications défensives dont Montalembert est inventeur.

PLANCHE VI.

Cette planche représente une petite ville de l'isle de Goze, près l'isle de Malthe, qu'on nomme LA CITÉ CHAMBRAY.

Nous nous sommes servis de ce plan pour donner une idée de ce qu'on appelle faussement, suivant nous, fortifications naturelles.

Il y a quelques petits défauts dans cette fortification ; il n'entre pas en ce moment dans notre plan de les faire observer tous. Le vallon A, qui regne sur le front le plus accessible de la place, doit être comblé, et il a dû l'être : l'élévation D, étant rasée, a dû diminuer les commandemens qui dominoient les ouvrages, et fournir des terres pour le comblement du vallon A : la redoute B n'est pas bien tournée, et l'une de ses faces bat trop directement la face de la demi-lune *a* du front le plus accessible de la place : ce front est d'ailleurs d'assez passablement couvert par cette demi-lune *a*, par la demi-lune *b* et par la contre-garde *c*.

Les rochers à pics et très élevés CCC, quoique leurs approches soient défendues par une mer profonde, n'empêchent pas que sur leurs sommets ne regne une enceinte.

Il nous paroît que cette enceinte devroit couronner de plus près l'escarpement ; mais enfin on a senti qu'elle étoit indispensable. On peut conclure de là que nous avons eu raison de nous exprimer

comme nous avons fait pag. 92 et 120. Si l'enceinte *d d d* n'étoit pas construite sur des rochers aussi élevés; si, étant plus rapprochée du niveau des eaux environnantes, elle avoit pu être attaquée par les feux des escadres ennemies; il auroit fallu employer des murs casematés, comme sont ceux proposés pour le fort national de Cherbourg (*on va les voir dans la suite de ces planches*). Il n'y a que ce moyen de balancer les feux de la formidable artillerie dont sont armés les grands vaisseaux des modernes, qui sont les fortifications offensives de la mer. Ces fortifications sont de véritables hélépoles, flottantes, hélépoles dont les batteries se développent sur un front plus étendu qu'elles ne le faisoient dans les hélépoles des anciens, et qui sont armées de machines dont les effets sont bien plus puissans; on ne sauroit donc trop augmenter les moyens de résistance qu'il s'agit d'opposer à ces grand moyens d'attaque et d'invasion.

Dans la situation où se trouve la CITÉ CHAMBRAY sur un cap fort élevé au-dessus du niveau des eaux qui en baignent les limites, une enceinte du profil le plus simple étoit suffisante, mais elle étoit indispensable.

PLANCHE VII.

Elle représente un exagone régulier divisé en deux figures.

La premiere, qui est au simple trait, sert à mieux faire comprendre comment l'on trace ce que nos ingénieurs nomment, à présent, l'ancien Vauban. On verra dans la planche 11 les différentes modifications, que cet homme célebre, celles que Cormontagne et les ingénieurs actuels, ont fait subir à ce premier tracé.

Ce seroit se jeter dans d'inutiles et fastidieuses répétitions de ce que nous avons dit pages 186, 187, etc., de nous étendre ici davantage sur l'explication de cette figure premiere, et, pages 194, 195 et suivantes, sur les explications relatives à la fig. 2 de cette même planche.

Le polygone tracé sur le côté extérieur ES est indiqué de maniere à faire voir l'épaisseur du revêtement de l'escarpe prise sur le plan des fondations; on voit aussi les contre-forts. Ces détails d'architecture militaire et de construction sont beaucoup mieux marqués sur la planche qui représente le système de Neuf-brisach (*voy. ci-après*).

PLANCHE VIII.

La figure 1ere de cette planche sert à montrer quelle est la maniere de tracer le fossé, le chemin-couvert, ses places d'armes et dif-

féreus autres ouvrages. Les détails qu'on trouve dans les pages 197, 198 et suiv. ne peuvent laisser rien à desirer.

La figure 2 de la même planche, qui se rapporte à une explication de la page 199, fait connoître pourquoi le massif GHIK est enlevé. Si on le laissoit subsister, il intercepteroit le feu des flancs AB et CD; alors les faces AP et DE ne recevroient presque aucune protection de ces flancs.

La fig. 3 représente une lunette à flancs retirés, du genre de celles qu'on voit en avant de plusieurs fronts de Bergop-Zoom, de Madras, et du fort Isabelle de Bois-le-Duc.

On communique de la place à cette lunette au moyen d'une double caponniere dont on voit le profil dans la même planche.

La fig. 4 donne le profil de cette double caponniere marquée 77 dans la fig. 3.

Les explications relatives à la lunette représentée figure 3, qu'on trouve dans les pages 197, 198 et suivantes, ne laissent absolument rien à desirer, et rendent inutiles ici tous autres éclaircissemens. Aux autorités que nous avons citées dans les observations des pages 210, 211 et suiv., nous aurions pu joindre celle de Vautier, qui a paru bien concevoir le mérite des lunettes à flancs retirés, et celle de plusieurs autres écrivains militaires.

PLANCHE IX.

La fig. 1ere de cette planche représente une grande demi-lune avec son réduit. Ce réduit a encore pour retranchement une caponniere casematée, qui peut prendre des revers très redoutables contre les travaux divers qu'on tenteroit de faire pour s'approcher des faces des bastions C et D.

Afin d'éviter la multiplication des planches, déja très nombreuses, on a considéré cette fig. 1ere comme en formant deux, l'une à droite de la capitale de la demi-lune A, et l'autre à gauche, qui est la fig. 1re *bis*.

La fig. 2 représente une lunette à flancs retirés de dimensions plus grandes que celle représentée pl. 8, fig. 3. Cette lunette est retranchée par un grand réduit C, et ce réduit est lui-même retranché par une caponniere casematée D de proportions moins considérables que celles de Montalembert, et par conséquent moins dispendieuses.

On voit en A et en B le plan des communications de la lunette avec les chemins couverts. Ces communications servent de casemates pour la défense du fossé de la lunette. La longueur de ces casemates, s'étendant du flanc retiré jusqu'à l'élargissement du fossé, fait que ces casemates sont plus longues que les fossés de la lunette ne sont larges : on peut gagner au moins une embrasure en ouvrant celles de chacune des extrémités de maniere que leurs axes prolongées rasent de très près l'escarpe de la lunette et sa contrescarpe.

La fig. 3 représente un front à orillon et la maniere de déterminer sur un tracé de l'ancien Vauban la concavité du flanc retiré GH et l'arrondissement de l'épaulement ou orillon CI. Nous remplissons ici l'engagement que nous avons pris, page 224 de parler des systèmes à orillons. Il n'est plus guere d'usage d'en construire ; mais il en existe, et l'on peut être chargé de défendre des fortifications construites d'après ce système. C'est une raison pour en parler. Voici d'abord comment on exécute ce tracé.

On divise le flanc CD du premier tracé de l'ancien Vauban (*voyez page* 187, *et planche* 7, *figure premiere*) en trois parties égales.

Sur le milieu CI du tiers du flanc, vers l'épaule du bastion, on éleve en dedans du bastion une perpendiculaire indéfinie OK ; et au point C, extrémité de la face BC, on éleve une autre perpendiculaire CK, qui coupe la premiere dans un point K. De ce point K, pris pour centre, et de l'intervalle KC ou KI, on décrit un arc CI, qui circonscrit l'orillon.

On pose la regle sur le point I de l'orillon CI et sur le point A, sommet de l'angle flanqué du bastion opposé au flanc primitif CD. La regle restant dans cette position, on tire la ligne IH en dedans du bastion, et on lui donne cinq toises de H en I : cette ligne se nomme le revers de l'orillon : au lieu d'être prolongée de H en A, la ligne HI le pourroit être en M ou en N, à cinq ou dix toises de l'angle flanqué A ; alors elle seroit beaucoup mieux : les embrasures pratiquées ou les bouches à feu placées aux extrémités des flancs, comme en Q ou en R, seroient beaucoup mieux cachées ; elles le seroient même quand les angles flanqués seroient émoussés.

Il faut encore prolonger la ligne de défense AD en dedans du bastion, et prendre sur ce prolongement DG aussi de cinq toises ; ensuite des points G et H, chacun pris pour centre, et de l'intervalle GH, on décrira deux arcs, qui se couperont dans un point L

hors du bastion : de ce point pris pour centre et du même intervalle GH, on décrira l'arc GPH, qui sera le flanc concave et couvert par l'orillon COI.

On répete la même opération sur tous les flancs qu'on veut rendre concaves et couvrir par des orillons.

Observations.

L'on peut encore, dans la construction des plans, décrire l'orillon, en faisant un demi-cercle sur la ligne CI, prise pour diametre.

Vauban prenoit un tiers du flanc pour la corde de l'orillon : elle se trouvoit de neuf toises quelques pouces, le flanc ayant vingt-sept toises deux pieds.

Si, comme cela eût été facile dans les polygones au-dessus de six côtés, on eût eu le soin de se procurer des flancs de trente à trente-six toises, les orillons ayant plus de capacité, on auroit pu placer en S, fig. 3, à l'extrémité du flanc Q, une tour casematée à trois étages, dans chacun desquels on auroit pu placer deux canons, dont les embrasures eussent été cachées par le revers de l'orillon T et l'extrémité du flanc. Ces canons auroient pu battre *(sans pouvoir être vus ni démontés par les coups directs ni par les plongées des bombes ou des boulets)*, dans les faces des bastions collatéraux, les points correspondans aux points M et N de la face AF. En détachant les bastions, ces tours les eussent rendus encore d'une bien meilleure défense. Si cet ouvrage eût été plus étendu, nous aurions montré comment il auroit été facile de varier cette composition, et de l'appliquer de bien des manieres à des bastions détachés aux contre-gardes à flancs. Mais, nous ne cesserons de le dire, l'usage des grands remparts casematés ne doit pas tarder à rendre inutiles toutes les combinaisons.

PLANCHE X.

Si on lit avec attention la partie des Elémens qui est depuis la page 235 jusqu'à la page 272, on verra que nous n'avons rien à dire ici sur les 18 figures de cette pl. 10 *iere* et 10 *bis*, ayant tout expliqué d'une maniere que nous croyons très suffisante.

Au sujet des ouvrages à corne et relativement à la maniere de les placer, nous renvoyons aussi au plan du fort Saint-David, qu'on va trouver dans le recueil des planches de ce livre. Sur celui des longs

côtés de ce fort, qui étoit sur la rive septentrionale de la riviere de Gondelour, on en observera un qui est d'une forme différente de celle qu'on a coutume de donner à ces sortes d'ouvrages.

Il y a beaucoup de choses ou neuves ou peu connues dans les différentes figures de cette planche, qui est une des plus intéressantes de celles que peuvent renfermer quelques-uns des ouvrages élémentaires qui existent sur l'art de fortifier.

PLANCHE XI.

Elle fait voir d'un seul coup-d'œil les variantes qui ont, à différentes fois, modifié le premier tracé de Vauban, tel qu'on a enseigné à le construire dans ces Traités. Vauban lui même changea quelque chose à son premier tracé : Cormontaigne crut devoir toucher aux corrections faites par le fondateur de l'école françoise de systèmes de fortifications bastionnées ; et les ingénieurs modernes ont cru qu'ils devoient corriger Cormontaigne.

Dans tous ces changemens il est remarquable qu'on a diminué la longueur des flancs et allongé les faces. Les novateurs comptoient peu sur leurs flancs, me dira-t-on *(voyez page 162)* : mais doivent-ils beaucoup plus compter sur la défense que les faces allongées de leurs bastions doivent donner à leurs demi-lunes?

Je ne présume pas qu'on puisse approuver le raccourcissement des flancs. J'opposerois aux ingénieurs ce que j'oppose page 168 *(note 2)* à l'assertion de Le Blond, à laquelle cette note se rapporte.

En allongeant les faces de leurs bastions qui servent de flancs à leurs grandes demi-lunes, les ingénieurs font pour ces demi-lunes le contraire de ce qu'ils font pour les faces de leurs bastions, dont ils diminuent les défenses par le raccourcissement des flancs, tandis qu'ils paroissent chercher à augmenter celles des demi-lunes par l'allongement des faces des bastions qui leur servent de flancs.

Le tracé du système angulaire de Montalembert se trouve placé dans cette planche de manière à pouvoir être comparé, quant au développement des remparts, avec les différentes variantes du tracé bastionné, sur lequel, depuis Vauban, s'exercent les combinaisons de l'école françoise de Mezieres.

Si l'on consulte la planche 5 *bis*, on verra ce système angulaire plus développé ; il n'est ici qu'en masse. Dans la suite de l'explica-

tion des planches de cet ouvrage nous ferons connoître plus complètement ce qui fait la principale force de ce système angulaire et de tous les autres systèmes de Montalembert. On conçoit que nous voulons parler des grands remparts casematés à plusieurs étages de batteries couvertes.

Dans cette planche le système angulaire est comparé à un dodécagone. Nous donnerons, dans les regles du Lavis et du Dessin, qui vont paroître, le système angulaire comparé à un exagone bastionné.

PLANCHE XII.

Elle représente la fortification employée à Neuf-Brisach par Vauban. Dans la planche précédente, ce tracé, qu'on appeloit le troisieme système (de Vauban), est figuré en masse : rien n'indique les tours bastionnées ni même que les bastions *(ou contre-gardes à flancs)* soient détachés. Cette planche représente ce système *(qui fit beaucoup de bruit dans le tems qu'il fut exécuté)* tel que son auteur l'a produit.

Nous avons dit, dans les Elémens, que l'on convenoit assez unanimement que Vauban avoit lui-même remarqué que les tours bastionnées n'étoient pas susceptibles de faire une résistance proportionnée dans laquelle elles entraînoient, et qu'on pourroit substituer des bastions qui tiendroient la place de la saillie des courtines brisées et des tours. Bélidor, Cormontagne et Robins ont proposé de semblables changemens.

Folard s'étoient prévenu très favorablement en faveur des systêmes à tours bastionnées ; il appeloit ces tours des *coupe-gorges* ; on auroit pu lui demander si ces coupe-gorges étoient à craindre pour l'assiégeant ou pour l'assiégé. Il faut cependant convenir qu'il y a quelques bonnes choses dans ce système, dont un gouverneur intelligent pourroit tirer parti pour prolonger sa défense.

Le front A représente en fondation les revêtemens nombreux de ce système avec leurs contre-forts. En B on voit le grand espace qu'il faut excaver pour former les flancs *a* de la demi-lune E. Il auroit mieux valu, comme la proposé Cormontagne, ne pas faire de flancs à la demi-lune et en faire de plus grands au réduit D. L'espace C eût été plus considérable qu'il n'est ; mais il eût, au total, été moins grand que l'espace B, et les angles d'épaule des contre-gardes eussent été moins découverts.

Les flancs plus grands du réduit D eussent procuré des feux de

revers contre les logemens faits sur les faces des contre-gardes F et G, bien propres à faire essuyer de grandes pertes aux assaillans.

La tenaille I, fort éloignée de la courtine M, laisse en H un grand espace pour retirer des bateaux armés, si le fossé est plein d'eau, et pour servir de places d'armes à un assez grand corps de troupes, s'il est sec : les fossés entre les tours bastionnées K L et les contre-gardes F et G sont trop étroits, et peuvent être comblés par l'effet d'un ou deux fourneaux qui renverseroient le revêtement des gorges des contre-gardes.

Dans l'intérieur de la place on ne peut qu'approuver les places d'armes 1 devant les portes, et 2 devant les tours bastionnées. J'en aurois voulu en 3, en face de la poterne 4. J'aurois mieux aimé pour cela couper en deux parties le grand corps de casernes 55, ainsi que que les autres qui regnent tout lo long des courtines, comme on le voit en 66.

PLANCHE XIII.

Cette planche, réduite d'après une des meilleures de celles dont Bélidor a orné son architecture hydraulique, montre en A A un système bastionné *(suivant le tracé de l'ancien Vauban)*, disposé pour faciliter des mouvemens d'eaux dont il n'est pas question en ce moment *(voyez page 90 ainsi que la description de la planche 23)*. En B B sont de petits bastions sans tours bastionnées, comme, depuis Bélidor, les a proposés Cormontagne. Ces petits bastions sont couverts par des contre-gardes à flancs, comme celles de Neuf-Brisach.

Les réduits D sont à flancs ; la demi-lune E n'en a pas. Nous avons observé, dans la description de la planche précédente, que Cormontagne avoit encore proposé les mêmes changemens au système de Neuf-Brisach. Les places d'armes du chemin couvert FF sont spacieuses et assez grandes pour permettre d'y construire des petites lunettes.

Les lignes ponctuées 11, qui traversent les réduits et les demi-lunes parallèlement à leurs demi gorges *(fig. 1ere.)*, indiquent les galeries souterraines et voûtées, qui servent de conduites pour emplir d'eau ou pour vuider le fossé 22 de la demi-lune, soit que le fossé 33 du corps de la place soit à sec, ou qu'il soit plein. Les eaux viennent du fossé 555, et passent par le canal formé en 4 entre les doubles caponnieres 66. En jetant les yeux sur la figure 2 de cette

planche, on voit en *b* l'entrée de la galerie souterraine marquée 111 dans la planche 1ere : cette galerie sert de buze ou de siphon pour emplir ou vuider le fossé 22 : *aa* fait remarquer les profils des doubles caponnieres qui forment le canal marqué 4 dans la fig. 1ere : 7777 indique une cunette tracée comme on le fait ordinairement. Les parties 8888 communiquent des vannes ou écluses 9999 avec les cunettes : ces vannes peuvent augmenter l'énergie des grands courans qu'on pourroit avoir besoin d'exciter dans les fossés des bastions ou des contre-gardes, et les parties de cunettes 8888 peuvent recevoir et conduire dans les cunettes les eaux provenant des filtrations à travers les vannes.

De plus longues explications seroient ici superflues. Ce que nous venons de dire, et sur-tout l'examen raisonné de la planche ne peut manquer de faire naître de très bonnes idées dans l'esprit de ceux qui ont le talent de la chose. En examinant cette planche il faut relire ce qu'on a déja vu dans les Elémens pages 90 et suivantes, et même tout ce que nous disons du profil topographique.

PLANCHE XIV.

Cette planche représente le fort Saint-David, tel qu'il étoit lorsque les François en firent la conquête, au mois de juin 1758, sous le généralat de Lally, secondé de Montmorenci, Crillon, d'Estaing, et de plusieurs autres braves militaires bien dignes d'ajouter beaucoup à la gloire des armes françoises, comme ils le firent au siege de cette place. Robins avoit fait à cette forteresse toutes les additions qu'il avoient cru nécessaires : les délais sans nombre qu'éprouva l'expédition des forces françoises, par la faute du ministere, lui laissa tout le tems qu'il voulut. Il en profita : mais, dit avec raison un auteur anglois, on avoit laissé subsister le vice principale, le fort étoit beaucoup trop petit.

Ce fort fut détruit après la conquête et n'a pas été rétabli. Nous en donnons le plan cependant, pour montrer qu'il s'est trouvé chez les étrangers, ainsi qu'en France, des ingénieurs qui ont jugé nécessaire de supprimer les tours bastionnées et d'y substituer de petits bastions.

Chacun des quatre bastions du fort A étoit couvert d'une contregarde à flancs : ces contre-gardes *a a a a* avoient les flancs un peu petits. Il paroît que Robins pensoit à cet égard comme nos ingénieurs (*voyez la planche* 11 *et son explication*), ou qu'il prévoyoit ce qui est arrivé et

ce qui arrive presque toujours, à la honte des commandans et des garnisons, qu'on se rendroit avant que l'assiégeant fût sur le bord du fossé. Les demi-lunes *b b* n'ayant pas de réduit et se trouvant placées en avant de fronts trop petits pour pouvoir en renfermer qui soient d'une capacité suffisante, on ne peut blâmer leurs tailles. La position de l'ouvrage à corne B n'avoit rien que d'ordinaire, non plus que celle des lunettes *d d* qui fortifioient les angles saillans de son glacis. L'ouvrage à corne C, qui étoit construit sur la plage basse D, au bord des eaux réunies des rivieres de Tripaplour, de Goudelour et du canal E, dérivé du Ponéar qui coule et se jette dans le golfe de Bengale à huit cents toises au nord de la place, avoit une disposition particuliere; ses flancs retirés *h h h h* étoient couverts par les masses des demi-bastions, et garantis de surprises et d'escalades par les fluches d'eau ou excavations *g g g g*. Nous n'avons rien à dire des tenailles *c c c*, dont les faces n'étoient point alignées sur celles des contre-gardes, comme Vauban l'avoit pratiqué et comme le pratiquent les autres ingénieurs : cette disposition peut avoir des avantages dans plusieurs circonstances ; mais on ne peut qu'approuver le fossé *k k* qui permettoit de communiquer du corps de la place aux contre-gardes, aux tenailles et à l'ouvrage à corne C, tandis que les abords de tous ces ouvrages, qui formoient une seconde enceinte, étoient défendus par des fossés pleins d'eau. On voit que Robins s'étoit pénétré de l'esprit des compositions de Cochorn (1), on du moins on le verra lorsqu'il sera question des systèmes de cet ingénieur. Il nous paroît que les ouvrages *c* 1, *c* 2, *f* 1, *f* 2, étoient en général trop éloignés de la place : il étoient d'ailleurs trop peu nombreux et trop distans, les uns des autres, pour soutenir convenablement le second chemin couvert *i i i*. La batterie *f* 1 défendoit assez passablement l'entrée de la riviere de Goudelour, parce

(1) En étudiant la planche 13, on voit que Bélidor avoit plus qu'entrevu les avantages de cette mesure, et qu'il l'a pratiquée au moins partiellement : on voit que les fossés qui séparent ses réduits des demi-lunes sont secs lors même que tous les autres sont pleins d'eau, et qu'on peut communiquer, dans tous les tems, de l'un de ces ouvrages à l'autre. Les doubles caponnieres permettent aussi de toujours communiquer des tenailles aux réduits, leurs terre-plains étant au-dessus du niveau que peuvent atteindre les eaux dans leurs plus violens mouvemens, comme l'indique la ligne ponctuée *cc figure* 2 de cette planche.

qu'il n'y a que de petites embarcations qui puissent tenter ce passage On ne peut présumer quelle étoit l'utilité de la batterie *f* 2, que les relations angloises nomment batterie brisée, et qu'on voit située sur le bord E du canal dérivé de la riviere de Poséur.

Les chifres 1 et 2 désignent quelques-unes des batteries des assiégeans : celles-ci étoient bien isolées, comme on le peut voir, quoique les éminences 444 permissent aux assiégeans de communiquer à couvert, formant une espece de parallele : 55 marquent une partie des attaques, et l'état ou étoient leurs têtes les plus avancées à l'instant où la garnison battit la chamade.

Dans une situation pareille il y avoit tout autre chose à faire que ce fort. Il eût été plus simple d'occuper l'île entiere dont il n'occupe la partie méridionnale : cette grande étendue, environnée partout d'eaux qu'on eût pu rendre très difficiles à franchir, fût devenue d'une garde peu difficile. Ce dispositif eût évité la construction de quatre forts situés en avant sur les plus larges éminences de l'île, et qui, étant trop éloignés de la place pour être vigoureusement soutenus par la garnison en cas d'attaque, furent tous emportés l'épée à la main la nuit de l'ouverture de la tranchée, et servirent de points d'appui aux travaux des asségeans.

PLANCHE XV.

Cette planche représente le fort de Querqueville, près de Cherbourg. Depuis la planche 11 nous avons montré les changemens qu'on a fait subir aux tracés de Vauban, principalement à celui de Neuf-Brisach. Ces changemens sont plutôt intérieurs (*relativement à la ligne magistrale*) qu'extérieurs, puisqu'ils ont eu pour objet la suppression des tours bastionnées et la substitution faite, par des auteurs françois et anglois, de petits bastions à ces tours. Nous allons donner actuellement un exemple du tracé moderne des ingénieurs *tracé dans lequel les bastions nes ont point détachés*) : il n'est qu'indiqué dans la fig. 11 ; on le voit appliqué à une place neuve : c'est, en fortification, la construction la plus nouvelle qu'on puisse citer.

Nous ne disons rien, quant à présent, du fort casemate A qui défend la rade et de sa seconde enveloppe 333 aussi casematée. En parlant de la fortification de Montalembert et en donnant les détails du Fort national de l'île Pelée, aussi destiné à défendre cette rade de Cherbourg, nous ferons connoître autant qu'il est possible de le faire dans ces élémens, ce fort casematé de Querqueville, puisque l'un et

qu'on a comparé avec le dodécagone angulaire de Montalembert, et qu'on a trouvé ou voulu faire trouver le plus fort.

Nous avons voulu donner un exemple très récent de la maniere dont les ingénieurs qui ont si sévèrement jugé les productions de Montalembert, savent appliquer leur système moderne bastionné aux configurations du sol et d'un emplacement donné; nous avons voulu montrer jusqu'à quel point ils possedent l'art de la reconnoissance des terrains et du coup-d'œil militaire, partie importante qui nous paroît la plus nécessaire pour tout militaire et sur-tout pour un ingénieur (1).

On auroit peut-être desiré que nous eussions eu le soin de donner une planche d'un exemple EXÉCUTÉ du tracé de Cormontagne, qu'on voit exprimé sur la planche 11 et dont nous avons parlé en plusieurs endroits de cet ouvrage: mais cela auroit grossi le volume, mais nous eussions été obligés de faire connoître pour cela quelques-uns des fronts de Metz ou de Thionville.... La prudence ne nous le permettoit pas dans les circonstances actuelles; et s'il est important aux peuples qui vivent sous les différentes formes de gouvernement d'avoir de bons livres élémentaires sur les parties des sciences les plus importantes et les plus nécessaires, ils leur est encore plus important d'avoir des exemples de loyauté, de discrétion et du respect dû à la chose publique.

D'ailleurs l'art n'y perd rien non plus que l'exactitude de l'histoire de ses progrès. On peut voir, par les comparaisons auxquelles doit donner lieu la planche 11, combien peu diffèrent entre eux les tracés de Vauban, de Cormontagne et des ingénieurs. Il semble qu'il fut, dans tous les tems et chez tous les peuples, de la destinée des systèmes bastionnés de ne marcher que bien lentement vers la perfection dont ils sont susceptibles; c'est ce dont on sera convaincu, si l'on examine par quels changemens imperceptibles les premiers bastions substitués aux tours rondes ou quarrées se sont élevés aux proportions des bastions de Magdebourg, de Berg-op-Zoom ou du fort de Querqueville.

Il est bon de faire observer que les meilleurs livres élémentaires,

---

(1) Il est même très à propos de relire tout l'essai sur la maniere dont un ingénieur doit envisager l'étude de la géographie physique et de la topographie militaire page 1 de ces Elémens. (*Ces deux branches des connoissances humaines sont les bases de la science de la reconnaissance des terrains.*)

comme ceux de Deidier, de Le Blond, sont si peu à l'ordre des constructions actuelles, et sur le seul objet des tracés bastionnés, qu'on y chercheroit en vain quelque chose de relatif aux tracés employés à Metz, à Thionville ou à Querqueville. Ces tracés cependant ne sont que des variantes de ceux de Vauban. Si on ne trouve rien dans ces traités, devenus vieux par le progrès des connoissances ainsi que par les nouvelles découvertes, de relatif aux variantes par lesquelles on a voulu modifier les tracés du maître le plus célèbre de l'école de Béziers, on peut facilement concevoir qu'à plus forte raison il ne se trouve rien dans les ouvrages de Deidier, de Le Blond, et autres auteurs du même tems, qui fasse connoître les systèmes bastionné; de Magdebourg ou de Berg op-Zoom, non plus que les additions ou changemens faits à plusieurs places de la domination hollandoise ou de la domination prussienne, nouvellement construites ou réparées, d'après les principes qui ne sont pas ceux ni de Vauban ni de Cochorn,

Mais les plus grands changemens, qui existent dans l'art de fortifier, sont en ce moment les enceintes casematées, comme est celle du fort A de cette planche 15, comme est celle du fort de l'isle Pelée, dont on va voir les dessins, très en grand, dans ces planches et d'une manière très satisfaisante et très détaillée. On a vu, dans le cours de cet ouvrage, que les casemates à feu avoient été adoptées par les Prussiens, qui les ont employées avec différentes modifications, dans plusieurs de leurs places. Cette adoption avoit eu lieu dans le tems qu'on combattoit vivement contre Montalembert, et qu'on soutenoit contre lui qu'il étoit impossible de demeurer dans des casemates à feu après quelques décharges. Depuis et tandis qu'on cherchoit tant qu'on pouvoit à atténuer le mérite des découvertes de Montalembert, ou atténuoit, dans les forts de Cherbourg, la force de ses compositions, tout en les rendant plus dispendieuses, pour ne pas paroître s'être conduit d'après ses documens et d'après les grands principes qu'il avoit posés le premier.

PLANCHE XVI.

Cette planche est une des plus variées, une des plus instructives qu'on puisse placer dans les élémens de l'art de fortifier, et l'une de celles qui peuvent offrir les objets de comparaison les plus neufs, les plus intéressans, ainsi que les moyens d'instruction les plus étendus. Son explication ne peut manquer d'avoir plus de développement qu'aucune des autres de ce recueil.

La figure première représente l'île d'Aix tout entière avec l'ensemble du projet de Filley pour fortifier cette île, qui couvre la rade de Rochefort et l'entrée de la Charente.

La citadelle A est un exagone d'un système nouveau, de l'invention de Filley, système qu'il avoit nommé mézalectre : on en trouve le détail le plus satisfaisant dans l'ouvrage de Montalembert, auquel nous renvoyons, ce détail étant beaucoup trop étendu pour pouvoir se trouver ici. En rendant justice à l'inventeur de ce système, qu'on a essayé de décrier après sa mort parce qu'il avoit voulu démontrer l'insuffisance des systèmes bastionnés, et parce qu'il avoit osé proposer d'y substituer quelque chose de meilleur ; nous conviendrons cependant qu'il y a tout lieu de croire que, si l'on quitte les systèmes bastionés, ce ne sera pas pour adopter les systèmes à mézalectre (1) ni aucun des systèmes qui ont quelques rapports avec les systèmes bastionnés.

Je ne dis rien des trois forts qui soutiennent l'enceinte qui défend l'abordage de l'île sur toutes celles de ses côtés qui regardent la haute mer. Ces forts et cette enceinte sont fort au-dessous du système employé pour former l'enceinte de la forteresse A. La batterie marine 21, 22 et 23, est plus qu'insuffisante pour la défendre passe de la rade et pour pouvoir se soutenir contre les feux des gros vaisseaux XXV, qui peuvent enfiler les branches, les plonger et les écraser de très près par une supériorité désespérante. Supériorité d'emplacement, supériorité dans le nombre des bouches à feu que les attaquans peuvent mettre en activité contre les fortifications défensives ; tout se trouve ici réuni pour rendre insuffisantes les fortifications défensives construites d'après l'esprit de celles qu'on a employées jusqu'à présent.

Les planches 5 et 5 *bis* donnent une idée du genre de lutte qui s'établit, dans les opérations d'une guerre de siege, entre les fortifications terrestres offensives et défensives. Les vaisseaux, comme nous l'avons dit, sont les fortifications offensives qu'on peut employer contre les fortifications maritimes : cette planche 16 de notre ouvrage, dans les différentes figures qui la composent, donne toutes les connoissances qu'on peut desirer, dans des élémens comme

(1) Depuis le système de Filley, Trincano, pere et fils, ont publié deux systèmes à mézalectre, qui ne sont pas sans mérite non plus que les divers autres projets de fortification qu'on trouve dans l'ouvrage de Trincano le pere.

ceux-ci, sur le genre de lutte, plus redoutable encore, qui s'établit entre les forts, les batteries mariues et les vaisseaux, entre les fortifications maritime et navales (1), dans toutes les opérations de guerre où ces deux genres de forces sont mis en supposition et sont mis dans le cas de s'éprouver les uns contre les autres.

La figure 2 représente l'état dans lequel les Anglois réduisirent l'ancien fort, après l'avoir conquis.

Ce fort étoit une vaste batterie mariue, telle que les faisoit Vauban et ses imitateurs : elle est fermée, par sa gorge et du côté de la terre, par un front composé de deux demi-bastions et d'une demi-lune à flancs. Trois vaisseaux anglois s'en approchèrent et quelques unes de leurs bordées obligèrent ce fort à capituler. L'énergie des forces navales attaquantes, qui cependant n'étoient qu'une très petite partie l'escadre angloise destinée à de l'expédition projetée contre Rochefort, fut telle que la résistance des fortifications défensives bastionnées fut à peine appréciable. La partie de l'enceinte qui couronnoit de très près les accaparemens du cap Sainte-Catherine, partie la plus élevée de l'île, n'auroit pas été mal disposée, si elle eût été un rempart casematé à plusieurs étages voûtés à l'épreuve de la bombe, etc., dans le genre de l'enceinte du fort de l'île Pelée, dont nous allons parler tout-à-l'heure, ou si le cap Sainte-Catherine eût été bien plus élevé au-dessus des eaux.

La figure 3 représente en A une enceinte renfermant le bourg. Cette enceinte, dont le projet est de l'invention de Montalembert, est soutenue par deux de ses tours angulaires. Il faut, pour connoître ces tours, auxquelles leur inventeur a donné des proportions et des propriétés très variées, consulter la fortification perpendiculaire ; ouvrage dont on ne sauroit trop recommander l'étude aux militaires (1). En B on voit les ouvrages extérieurs exécutés, d'après les dessins et projets de Montalembert, pour défendre par terre les approches du fort en bois *a*, dont nous allons parler. En C C on voit une batterie marine dont les embrasures accouplées sont protégées, de deux en deux, par de puissantes traverses.

Nous aurions bien voulu donner (*et c'étoit notre projet*) des détails de toutes ces heureuses nouveautés ainsi que d'autres détails

(1) Il est très à propos de relire l'introduction, principalement aux pages 2, 3 et 4.

(1) Il se vend chez le même libraire chez lequel on trouve celui-ci.

encore

encore sur le fort provisionnel *a*; mais nous avons vu avec peine qu'il étoit impossible de joindre à ce volume toutes les planches et les explications qui seroient devenues indispensables.

Le fort en bois *a*, dont la construction fut exécutée en 1779 avec une célérité étonnante, et une économie plus étonnante encore, est un des exemples de fortifications provisionnelles les plus faits pour intéresser les militaires et les ingénieurs.

Les trois vaisseaux qui sont représentés faisant feu contre le fort, sont battus avec une supériorité, dont les chiffres 80, 82 et 86, qui expriment le nombre des boulets portant sur chacun des points où ces chiffres se trouvent, donnent une idée bien avantageuse. Les feux qui foudroient ces vaisseaux sont tout autrement formidables que ceux dont les chiffres de la *figure* 1ere. situés au-delà des vaisseaux TVX, donnent la mesure et la juste estimation.

Ces feux nombreux sont produits tant par le fort *a* que par la batterie CCC. Vis-à-vis l'anse de la croix est un vaisseau qui ne paroît battu que par 70 canons. Mais si l'on considere que les plus gros vaisseaux (*et ces vaisseaux se trouvent en petit nombre dans les différentes armées navales de l'Europe*) ne sont que de 104, 110 ou 114 canons, dont la moitié seule peut agir; si l'on considere encore que la moitié de ces 50 ou 57 canons est de médiocre calibre (1), et que toutes les batteries de l'île sont ou peuvent être armées de calibres de 36 ou de 48; on verra que le vaisseau placé vis-à-vis l'anse de la croix ne se soutiendroit pas long-tems contre les 70 grosses bouches à feu dont il peut être battu. A la distance où est ce vaisseau du fort Tridoux, il pourroit être vivement battu des batteries supérieures de ce fort. Ce sont des feces additionelles bien

(1) Entre mille exemples de la grande infériorité des calibres médiocres, j'en choisis un que me fournit un officier général des armées navales.

D'Aché, qu'on auroit pu regarder comme la véritable cause de la perte de nos établissemens en Asie en 1760, si on avoit pu lui imputer la perte des trois batailles navales qu'il livra à cette époque dans les mers des Indes, allégua principalement en sa faveur et pour se disculper, qu'un des vaisseaux de son escadre (*le Zodiaque de 74 canons*), au lieu d'avoir du 36 à sa premiere batterie, n'avoit pu être armé que de pieces de 24, n'y en ayant point à Brest, lors de son départ, de calibres supérieurs; tant étoit grande la prévoyance de l'administration de la marine, etc. etc.!

capables d'augmenter l'énergie de celles qu'il paroît d'abord avoir seules à combattre.

En couronnant le rocher de Tridoux, on auroit des flancs formidables dont les feux enfileroient, de l'avant à l'arrière, tout vaisseau qui se trouveroit sur la ligne de celui qui est devant l'anse de la croix ou sur des parallèles à cette ligne. On ne peut deviner pourquoi Filley et Montalembert ont négligé de l'occuper.

La figure 4 représente le fort provisionnel en bois avec tous ses accessoires B et C ; le bourg A est enveloppé d'une enceinte bastionnée de deux fronts complets. Cette enveloppe eût été meilleure, si, sur le front qui fait face à l'anse du saillant, il y eût eu une grande demi-lune ou une grande lunette à flancs retirés.

Si l'on peut supposer que les ennemis de la France puissent entreprendre jamais un siege régulier dans l'île d'Aix, on ne peut croire qu'ils ne se borneroient pas à la batterie figurée sur cette figure 4 en avant de Bois-Joli. Ils trouveroient, entre les rochers de Montrésor et du petit Fanchon (*voyez fig.* 1ere.), des points favorables à l'établissement de batteries à ricochets destinées à opérer l'extinction des feux du bastion du milieu de cette enceinte et même de la face de la demi-lune dont nous indiquons la construction : l'on ne peut douter qu'ils ne s'occupent préliminairement du soin de s'assurer de ces points par de bonnes batteries dont les effets rendroient bien moins difficiles les approches d'une pareille forteresse.

On pourroit nous observer qu'il y auroit quelques-uns de ces points éloignés de six cents toises (1) des objets à battre, et qu'on n'a pas coutume d'établir, dans les sieges, des batteries à une aussi grande distance. Nous renvoyons au supplément de l'article CANON, à la fin du dictionnaire qui fait partie de cet ouvrage. On y verra qu'on a battu avec succès différens ouvrages de fortification de distances bien plus considérables.

La fig. 5 représente du côté de l'intérieur de l'île une enceinte sou-

(1) Il faut rapporter ce plan de la figure 4 sur la figure 1, et pour gagner du tems, le tracer au moyen du papier serpente. C'est en faisant souvent de pareilles comparaisons et des études analogues à celles que j'indique, qu'on devient ingénieur et bon militaire.

A ce sujet, nous recommandons aux personnes qui voudront tirer le meilleur parti possible de l'étude de cet ouvrage de faire relier séparément les planches qui en font partie dans un atlas où elles ne soient pliées qu'en deux.

tenue de deux forts : le tout est exactement semblable à celle qu'on voit *fig.* 4.

Au fort provisionnel, construit en bois en 1779, tel qu'on le voit dans les fig. 3 et 4, l'auteur a substitué un fort en pierre dont les feux sont plus nombreux et plus puissans que ceux du fort en bois dans la proportion indiquée par les chiffres. Il faudroit donner de grands développemens pour faire connoître ce fort ; et l'auteur lui-même n'a pas jugé convenable de les publier. Il est facile cependant de l'imaginer quand on conçoit parfaitement ses ouvrages : mais, quoique ce fort soit bon, il y a cependant encore quelque chose de bien meilleur à faire.

La figure 6 représente un exagone bastionné avec ses demi-lunes, substitué à la forteresse du dessin de Filley. Cette forteresse bastionnée, plus rapprochée de l'extrémité du cap Sainte-Catherine, rend inutile la batterie marine qui fait partie du projet de Filley : ses glacis coupés en tiennent lieu ; mais ils sont presque autant en prise aux enfilades des feux des vaisseaux placés près des chiffres 52, 10, 10 et 6, 6. Filley ayant admis deux contre-gardes (19 *et* 20, *fig.* 1ere) ; pour rendre le tracé bastionné *de la fig.* 6 plus susceptible d'être comparé avec celui de Filley, il faudroit couvrir par des contre-gardes les bastions 4 et 5, ainsi que la demi-lune 10 : alors tout le terrain de la Pointe-des-Cailloux eût été plus complètement occupé, les eaux de l'anse du saillant lui eussent servi d'avant-fossé, et cette place bastionnée fût devenue bien meilleure. De l'autre côté de ce front, je voudrois couvrir la face de la demi-lune 11, qui regarde l'intérieur de l'île, d'un tenaillon, et former dans la place d'armes rentrante, qui est entre le bastion 5 et la demi-lune 10, une grande lunette à flancs retirés, comme sont celles de Berg-op-Zoom. (*Voyez ci-après le plan d'une partie de cette forteresse.*)

Il faudroit aussi une pareille lunette dans la place d'armes qui est entre la même demi-lune 10 et le bastion 11. Au moyen des additions que nous indiquons comme convenables, ces lunettes seroient flanquées par les contre-gardes qui seroient en avant des bastions 4 et 5 et de la demi-lune 10.

Les réflexions que sont susceptibles de faire naître les comparaisons auxquelles doivent donner lieu les études de cette planche, pourroient remplir des volumes ; et ces volumes contiendroient des choses plus nouvelles et plus importantes (1) que celles qu'on trouve dans

(1) Aucuns livres élémentaires n'ont fait entrevoir seulement les moyens

beaucoup de gros livres de fortification : ne pouvant faire une encyclopédie d'un livre élémentaire qui doit être fort abrégé, nous n'avons pu dire qu'une partie des choses principales.

On voit au reste quelle énorme différence il résulte pour l'instruction, de choisir pour exemple des objets applicables à un sol dont on fait connoître la topographie. Toutes les réflections que nous avons présentées à nos lecteurs, toutes celles que l'examen attentif de cette planche peut faire naître, ne pourroient exister, si, au-lieu de choisir des projets applicables à l'île d'Aix, nous eussions pris, soit un objet d'invention, soit, sur-tout, un objet dont on auroit négligé de soumettre l'exécution à un sol dont les traits ne seroient ni prononcés ni même indiqués.

Figure 7 représente, sur le même terrain qu'occupe la forteresse exagonale de la figure 6, une enceinte presque circulaire fermée partout d'un grand mur casematé.

Du côté de l'intérieur de l'île, au-lieu de continuer son enceinte circulairement, l'auteur a tiré une ligne de l'isthme du rocher de Trilloux au rocher de Bochard, et le long de cette *corde* il a élevé la partie de l'enceinte qui commande l'intérieur de l'île. Je ne puis regarder ce tracé comme un défaut ; mais j'avoue que je continuerois mon enceinte sur un plan circulaire.

Dans la nouvelle Science des ingénieurs, que j'ai publiée à Berlin en 1787, je proposois de faire toutes les nouvelles enceintes sur un plan circulaire ; et j'ai prouvé dans cet ouvrage les grands avantages de cette forme, (*avantages qui deviennent d'autant plus considérables et plus puissans, que les enceintes sont plus étendues*), avant d'avoir connoissance des derniers projets publiés par le général françois que j'ai si souvent cité dans ces Elémens. Nous sommes d'accord sur les côtés qui regardent des eaux profondes et étendues : ce n'est donc que relativement aux côtés qui regardent les terres que nous paroîtrions différer. Commençons d'abord par discuter cette partie.

Pour cela, je dois citer le compte rendu de cet ouvrage (*la nouvelle Science des ingénieurs*) dans la gazette littéraire de Berlin des 26 novembre et 3 décembre 1787. Le journaliste a parfaitement rendu, tout en les analysant, les propriétés de mes grands murs ca-

---

de comparer la puissance des fortifications navales et des fortifications maritimes, non plus que la nécessité, pour les ingénieurs, de s'occuper sérieusement de ces comparaisons.

sematés : ils di fférent peu de ceux de Montalembert dans leurs profils ; ils sont plus solides, mais aussi ils deviendroient plus dispendieux. Comme ceux de ce général ils peuvent se plier à toutes les formes, s'assujétir à tous les plans : examiner les propriétés des uns, relativement aux usages qu'on en peut faire et relativement à l'histoire des progrès de l'art, c'est examiner les autres. Mes remparts casematés, pour beaucoup de circonstances, et principalement toutes les fois qu'on peut craindre que l'ennemi puisse se loger sur la breche sont tellement organisés, que chaque rupture, si elle a lieu dans toute la hauteur (*de ces remparts*), découvre à l'instant des flancs qui recelent huit ou même douze canons cachés, qui battent les éboulis des breches et en font voler mille et mille éclats meurtriers. Voici ce que dit le journal cité :

« La piece principale de ces nouveaux systêmes est un grand mur « casematé, qui nous paroît semblable au polype, ou plutôt à l'hydre « dont les têtes renaissoient à mesure qu'on les coupoit. L'auteur, « au moyen de l'organisation intérieure de cet ouvrage et de sa dis- « position totale, obtient plusieurs avantages très importans.

« 1°. De pouvoir tenir l'assiégeant très éloigné de la place par des « feux prodigieusement nombreux, parfaitement couvert des plon- « gées des bombes, des ricochets et des pierres.

« 2°. De rendre l'établissement des breches presque impossible, « du moins très difficile, quand même l'assiégeant parvien- « droit à balancer ou à prendre la supériorité sur les feux de la « place.

« 3°. De rendre le logement sur la breche impossible, quand on « auroit surmonté tous les obstacles précédens, et de mettre ce « logement en butte à des feux que l'assiégeant ne pourroit détruire « que par une démolition presque générale de l'enceinte de la place. « Mais une pareille opération, indépendamment de sa longueur, « rendroit une conquête absolument inutile ; le vainqueur ne pour- « roit la garder faute de tems pour la réparer : il auroit anéanti son « armée, fait une consommation inappréciable d'armes, de muni- « tions, d'argent et d'hommes, pour planter ses étendards sur des « monceaux de décombres, sous lesquels il auroit enseveli ses plus « puissans moyens.

« Quoique le grand mur casematé puisse se plier à toutes les formes, « s'assujétir à tous les plans, l'auteur paroît faire un si grand fonds « sur l'énergie prodigieuse des masses des feux qu'il peut toujours « opposer à l'agresseur, qu'il adopte pour les grandeurs des fortifica-

« tions (*où il emploie son mur casematé*) la figure circulaire, sans « que pour cela, dans aucun des périodes des progrès de l'attaque, « on puisse craindre de voir les mineurs ennemis pouvoir s'attacher « à aucun endroit (1). L'officier auteur de ce système a combiné « ses profils ainsi que l'organisation des différentes parties de sa for- « tification, de maniere qu'il repousse fort au-delà des contrescarpes « le théâtre de la guerre souterraine : il fournit les moyens d'empê- « cher pendant long-tems qu'elle ne puisse franchir ces limites, par « les seuls effets de ses dispositions défensives apparentes, et indé- « peudamment de ceux des dispositions des contre-mines, qu'on peut « préparer à l'avance. Il est facile de renforcer ces systèmes de for- « tifications défensives par des dispositions souterraines, avec plus « de succès et de facilité que quelques systèmes bastionnés que ce « puisse être. »

Une forteresse comme celle proposée par Montalembert, ou une forteresse circulaire (*telle que celle que j'ai d'abord indiquée*), ou, mieux encore, une dont le plan seroit elliptique, renfermeroit tout le terrain de la Pointe-aux-Cailloux, et son enceinte viendroit ranger d'assez près les enclos de Bois-Joli ; plusieurs autres tracés, qu'on pourroit projeter sur un pareil sol, seroient plus formidables qu'aucun autre à mezalectre ou à enceintes bastionnées. Mais si l'on considere le mieux absolu, le tracé de forme elliptique occupant tout l'espace indiqué seroit à-la-fois meilleur, d'une plus grande capacité, et plus susceptible de porter des feux nombreux et puissans sur toutes les parties de l'île où l'assaillant pourroit tenter d'établir des batteries. il me paroît encore qu'on ne devroit pas négliger d'occuper le rocher de Tridoux par des ouvrages développés sur toutes ses limites non submergeés. L'inspection des lieux pourroit seule éclairer parfaitement sur le choix des moyens, ainsi que sur les diverses combinaisons auxquelles on pourroit les assujétir.

---

(1) « Montalembert a aussi adopté la figure circulaire dans quelques- « uns de ses projets pour de grandes places ainsi que pour ses *tours* « angulaires. Dans les uns et les autres de ces exemples les parties « inférieures de ces murs casematés sont construites en arcades et épe- « rons, lesquels éperons se flanquent à angles droits. Mais ce disposi- « tif, qui suppose que l'assiégé peut faire agir une nombreuse mousque- « terie (*ce qu'on ne peut faire que par le moyen d'une garnison très « considérable, et à la fin d'un long siege elle ne peut être que « fort diminuée*) n'est pas adoptée par Belair, qui paroît avoir plusieurs « moyens d'y suppléer. »

Montalembert indique dans la figure 7 que les trois vaisseaux employés à l'attaque des parties du rempart casematé qui dominent la mer, sont battus chacun par 192 boulets. On voit quelle force la disposition défensive de cette *fig.* 7 permet de faire agir, et combien la forme de cette disposition est superieure à celle qu'on voit exprimée *fig.* 1 et *fig.* 6.

Si les bords du rocher de Tridoux étoient occupés par de bonnes batteries, le vaisseau qui est le plus près de sa pointe la plus saillante seroit enfilé de l'avant à l'arriere (1) et battu dans tous les sens.

S'il en étoit besoin et si l'on craignoit que l'ennemi n'employât un plus grand nombre de vaisseaux (*s'il en avoit la place*), sachant avoir à vaincre des résistances plus considérables, on pourroit se mettre en état de porter sur chaque point un plus grand nombre de boulets,

---

(1) Pour donner une idée du désavantage qu'un vaisseau éprouve quand il est battu d'une maniere aussi défavorable pour lui et du danger imminent auquel il se trouve très *promptement réduit*, je puis citer deux exemples frappans : j'en pourrois citer mille autres. Le célebre Duguay-Trouin, dans le cours de ses glorieuses campagnes, rencontra un corsaire flessingois, bien plus foible que lui. Le François, avec cette audace et cette fierté qui lui étoient naturelles, avec la confiance que lui donnoient ses victoires précédentes, sa supériorité de forces, son habileté dans toutes les manœuvres de la tactique navale, se porte sur le Flessingois. Celui-ci manœuvre avec tant de précision et d'habileté qu'il engage le beaupré du François dans ses haubans. Dans cette position, il l'enfiloit de l'avant à l'arriere ; il le mit dans un tel désordre, que Duguay-Trouin avoue qu'il ne se trouva de sa vie dans un aussi grand danger ; cependant l'excessive supériorité du vaisseau françois, l'extrême bravoure du commandant, son habileté, ses efforts inouis, secondés de ceux de son intrépide équipage, le sauverent d'un péril imminent, sous lequel il succomboit, s'il n'eût promptement réussi à changer sa position en pénétrant dans le vaisseau ennemi.

Le même Duguay-Trouin, dans son combat contre le Cumberland, engagea le beaupré de ce vaisseau anglois de 84 canons dans les haubans du Lys de 74 canons qu'il commandoit. En peu de momens le Cumberland fut réduit à se rendre.

Des vaisseaux, même ceux du plus formidable échantillon, ne pourroient pas se soutenir un seul moment, s'ils étoient enfilés de l'avant à l'arriere, par les feux redoutables de batteries casematées à trois ou quatre étages, en même-tems qu'ils seroient battus sur leurs flancs par les feux qu'ils voudroient éteindre ; feux dont les effets seroient encore secondés par des batteries de gros mortiers, etc.

Ici il faut entrer dans quelques détails d'autant plus nécessaires, qu'aucun ouvrage élémentaire ne donne la moindre idée sur ces objets.

Chaque vaisseau canonnant sous voile, ou (*ce qu'il ne pourroit faire sans s'exposer beaucoup*) amarré à des ancres d'affourche, doit être à une encablure de chacun de ses matelots (*on appelle ainsi les vaisseaux qui le précèdent et qui le suivent immédiatement*), par conséquent il emploie tant plein que vuide 120 toises.

Ici ces vaisseaux ne peuvent guere, en supposant le rocher de Tridoux convenablement occupé, battre qu'un quart de l'enceinte, ou à-peu-près ; ce qui même ne seroit pas, si la rade étoit protégée par quelques vaisseaux de ligne ; ou seulement par quelques prames armées de batteries de gros canons, ou par des galiotes à bombes, postées entre le Bochard et la pointe-des-Cailloux.

Mais s'upposons qu'un quart de cette enceinte puisse être embrassé : si l'on considere l'énergie des feux inextinguibles que fournissent les différens étages du rempart casematé, on conviendra que les vaisseaux ne pourroient, sans s'exposer à être coulés bas en un moment, s'approcher à 60 toises, comme ils le sont ici (*figure* 7), et qu'ils se contenteront d'approcher à 180 toises de cette formidable enceinte : alors l'arc ou la portion du cercle embrassé, doublant comme le diametre, au lieu de trois vaisseaux, l'ennemi en pourroit employer 6 ; et il y a lieu de croire qu'il n'hésiteroit pas à doubler ses forces, tout en se compromettant moins. Alors chaque vaisseau auroit affaire à environ 42 à 45 toises du rempart casematé. Nous promettons de démontrer, dans un ouvrage qui permettra les développemens qui nous sont nécessaires, que chacun de ces vaisseaux pourroit être battu par 260 pieces de gros canons et par 15 ou 20 gros mortiers. Nous promettons encore de démontrer qu'on peut employer, contre ces vaisseaux, les bombes grosses et moyennes, d'une maniere nouvelle, et telle qu'infailliblement ces vaisseaux seroient touchés presque à tous les coups. Nous laissons à penser ce que deviendroit un vaisseau qui seroit (*de deux ou trois cents toises de distance*) frappé dans son bordage par des bombes de cinq ou six cents livres, auquelles on auroit procuré des vîtesses initiales presque aussi considérables que celles des gros boulets.

Au reste la figure 5 indique des points où un vaisseau seroit battu de 200, de 208, et même de 216 boulets : sans doute qu'une pareille force est suffisante et peut donner quelque poids à ce que nous promettons sur la possibilité de l'augmenter. Pourroit-on croire cette

augmentation inutile ? J'observerois alors que, dans les cas importans, quand il s'agit de protéger efficacement de grands établissemens de marine, il vaut encore mieux avoir l'excès, que de tomber dans la pénurie des moyens. Une enceinte circulaire, c'est-à-dire une enceinte élevée sur le plan le plus simple, suffit pour nous procurer cette surabondance de moyens, pour nous procurer ce luxe dans le développement des forces nationales. Alors l'état brillant et redoutable de ces forces ne permettroit plus nos rivaux de pouvoir compter sur la réussite d'aucune de leurs tentatives hostiles.

Le fort circulaire de la feuille 7 est d'une force supérieure à ce qu'on connoît. Il est possible, sur le même plan, d'en ériger de plus formidables encore : voilà ce qui est certain ; voilà l'un des nombreux avantages qu'on doit aux travaux de Montalembert et peut-être aux mieus.

PLANCHE XVII.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5 et 6 de cette planche sont tellement détaillées, qu'il n'est pas nécessaire de donner d'autres explications que celles qu'on trouve dans cette même planche.

La figure premiere, qui représente le fort ci-devant royal, exécuté dans l'île Pelée près Cherbourg, peut faire préjuger quel peut être le fort A de la planche 15, qui représente l'ensemble des travaux du fort de Querqueville, tant du côté de l'océan que du côté des terres. Il se trouve entre ces deux forts de petites variantes ; mais elles prouvent plutôt l'incertitude des principes de ceux qui sont employés dans les travaux militaires de ce trop fameux port, qu'elles n'établissent de différences bien prononcées entre ces deux forts.

Les figures 2 et 5 sont relatives au plan du fort ci-devant royal : la figure 2 représente un profil général du fort et de ses deux enveloppes ; la cinquieme représente en élévation les deux enveloppes de ce fort ; l'extérieure est indiquée par des hachures plus foncées.

La figure 3 représente, sur le même plan et pour le même local, un projet de Montalembert. Ici, comme dans la planche précédente, les rapports des feux produits par les compositions de Montalembert et par celles de nos ingénieurs sont rigoureusement exprimés par les chiffres qu'on y voit.

Dans la direction de la ligne A B on voit un vaisseau battu par 26 boulets partant du fort existant (*fig.* 1ere.) ; et dans la direction de la ligne C D (*fig.* 3me,) on voit un vaisseau battu par 92 boulets par-

partant du fort proposé par Montalembert. Dans l'angle inférieur à droite (*de la fig.* 1ere.) on voit un vaisseau battu par 6 canons ; celui qu'on voit, dans une position analogue, opposé au fort de Montambert, peut recevoir à chaque bordée 76 boulets.

L'élévation qu'on voit *fig.* 6 montre combien, dans une espace donné d'un rempart casematé de Montalembert, il se trouve plus de bouches à feu que dans un pareil espace des deux enceintes des ingénieurs dont on voit les élévations dans la fig. 5.

PLANCHE XVIII.

Cette planche acheve de développer les différences essentielles qui existent entre les compositions des ingénieurs et celles de Montalembert.

Les explications de cette planche, ainsi que la précision rigoureuse des détails qu'elle renferme, rendent inutile tout ce que nous pourrions dire. Un regard suffit pour montrer combien mieux sont couverts les hommes et les affûts par le tracé des embrasures indiqué par Montalembert (*embrasures qu'on voit en plan, en profil et en élévation, dans les figures* 12, 13, 14 *et* 15) qu'il ne le sont par la construction des embrasures exécutées au fort ci-devant royal de l'île Pelée, dont on voit les détails dans les fig. 8, 9, 10 et 11 de cette même planche.

Si l'on suppose qu'il faille tirer quelquefois au-dessus de quatre degrés avec la ligne horizontale (*voyez fig.* 13), au moins nous accordera-t-on qu'il n'est jamais nécessaire de tirer à vingt degrès. Dès lors, quand on jugeroit convenable d'ouvrir les embrasures des fig. 14 et 15 et de les porter d'un pied 9 pouces à 1 pied 10 à 11 pouces ou même à 2 pieds, on conviendra sans doute qu'il ne sera jamais nécessaire ni prudent de pratiquer des ouvertures de 5 pieds 4 pouces sur 8 pieds de longueur. Ces dangereuses scissures ne pourroient que ramener dans la batterie tous les boulets qui pourroient frapper quelques parties de ces vastes entonnoirs : et le nombre n'en seroit pas médiocre.

Ces planches 16, 17 et 18 suffisent, à ce qu'il nous paroît, pour donner une juste idée de quelques-unes des découvertes les plus importantes de Montalembert, et de ceux de ses systèmes qu'il importe le plus de connoître. Si l'on jette un coup-d'œil attentif sur la planche 5 et sur la planche 11, on connoîtra son système angulaire.

Ce sont ces murs casematés propres à se plier à toutes les formes, à s'assujétir à tous les plans, comme nous l'avons déja dit, qui constituent, qui font le principal mérite de ses divers projets : en se composant et en se combinant de mille manieres, toutes relatives aux différentes positions, ils forment des forts isolés, des flancs, des caponnieres casematées, etc. ; et, sous ces formes diverses, ils répandent la puissance et la force, le mouvement et l'énergie, dans toutes les compositions auxquelles on les applique. Dans les forts de Querqueville et de l'île Pelée, ces murs casematés forment seuls l'enceinte ainsi qu'à la citadelle (*figure 7, planche 16*), Ce sont donc ces murs ou remparts casematés que nous avons dû préférer de faire connoître, parmi les compositions de Montalambert.

La forme des embrasures représentées dans les figures 12, 13, 14 et 15 de la planche 18, ajoute infiniment au mérite et à l'excellence des divers dispositifs de Montalambert. De pareilles embrasures peuvent contribuer à conserver tant d'hommes et d'hommes précieux, que tous les corps de l'armée, que la France entiere devroient présenter à l'auteur des couronnes civiques, en même-tems qu'ils lui feroient accorder le sceptre des guerriers. Il seroit, cette fois, un digne hommage rendu aux véritables talens militaires.

Après avoir parcouru rapidement les divers progrès de la fortification entre les mains des maîtres françois des diverses écoles, il faut, avant de passer à la fortification de campagne, jeter un coup-d'œil sur quelques systêmes de plusieurs auteurs françois ou étrangers ; il faut remplir les engagemens que le titre de notre ouvrage nous a fait contracter.

PLANCHE XIX.

Cette planche représente au simple trait le premier systême de Coehorn. Nous ne ferons point perdre de tems à nos lecteurs pour leur enseigner le tracé d'un systême que l'auteur lui-même a répronvé, puisqu'il ne l'a pas suivi lorsqu'il a fortifié Berg-op-Zoom. Cette planche et la suivante peuvent suffire pour faire connoître à tout lecteur attentif, ce que c'étoit que ce systême.

PLANCHE XX.

La figure premiere de cette planche, fait connoître le ravelin du premier systême de Coehorn. On distingue facilement le fossé sec

qui sépare la face basse de la face haute ; fossé qui permet aux troupes qui défendent le ravelin, de faire des sorties et de troubler les travaux qu'un assiégeant pourroit être tenté d'établir sur les faces basses. Les angles saillans de ces faces devoient être plus élevés que leurs branches, afin de les garantir, ainsi que les fossés secs, des enfilades. Nous avons fait observer que Bélidor avoit su se ménager des fossés secs (*ceux qui séparent ses réduits de ses demi-lunes*) : on peut recourir à la planche XIII et à son explication pour s'en convaincre.

Il est bon de savoir qu'il n'y a pas lieu de douter que les ouvrages de Pagan n'aient fourni beaucoup d'idées à Cochorn.

La figure 3 représente le bastion du premier système de l'ingénieur hollandois : on y voit, comme au ravelin, des faces hautes, des faces basses, et des bonnettes ou surtouts qui en relevent les angles flanqués.

On distingue les galeries crenelées qui sont sous les revers des faces basses ; galeries dont on voit mieux en BB, *fig.* 4, même planche, la partie qui communique avec la casemate AA, dont les six embrasures défendent le fossé sec C, séparé de la casemate AA par le fossé plein d'eau D. Enfin on voit dans la même fig. 3, les flancs hauts et bas et une partie des courtines basses.

On distingue dans les figures 1 et 3, une galerie qui va dans la premiere, de l'angle flanqué du ravelin intérieur à la caponniere qui est près de l'angle flanqué du ravelin extérieur, et dans la fig. 3 une galerie semblable, qui est pratiquée depuis l'angle rentrant du rempart du bastion capital jusques près de l'angle flanqué du bastion extérieur, où elle communique avec la galerie crenelée qui regne sous les revers des faces basses.

La fig. 4, après ce que nous venons de dire, n'a pas besoin d'explication. Il est facile de distinguer la solidité et l'artifice ingénieux de la construction de l'orillon.

La figure 2 représente les palissades proposées par Cochorn. Nous avons observé dans l'ouvrage, que Trincano leur avoit su donner une disposition plus avantageuse.

PLANCHE XXI.

Cette planche représente le système bastionné employé par Cochorn, à Berg-op-Zoom. Nous avons marqué les batteries qui ouvrirent cette place, afin de désigner quel fut le front attaqué, et

de prouver que, si l'on s'est dispensé de battre les flancs des bastions Pucelle et de Coehorn, qui furent embrassés, on le pourroit à plus forte raison pour des systèmes moins bons. Nous ne pouvons ici répéter ce que nous avons dit de ce système bastionné, ainsi que des ouvrages détachés qui l'accompagnent, dans plusieurs endroits de notre ouvrage, notamment pages 211, 137 et suivantes, auxquelles nous renvoyons : on y verra que les grandes lunettes à flancs retirés, qui sont entre les bastions et les demi-lunes de cette partie de l'enceinte, prolongerent beaucoup la défense, et que le réduit de la lunette de la droite ne fut abandonné que la soixante-troisieme nuit après l'ouverture de la tranchée.

PLANCHE XXII.

Cette planche représente le système de Rosard.

Cet auteur paroît avoir suivi les bonnes proportions ainsi que les bons principes propres aux systèmes bastionnés. Les bastions sont retranchés de maniere que, quand l'ennemi s'est emparé de leurs faces extérieures, il trouve un front complet avec une demi-lune à flancs, en avant de l'espece d'ouvrage à corne que présente alors l'intérieur du bastion. Cette demi-lune à flancs, ou bastion détaché intérieur, n'est séparée du rempart extérieur du bastion que par un fossé sec. Ici on trouve encore des idées analogues à celles de Coehorn. Les faces des demi-bastions tiennent lieu des casemates de ses tours ou orillons.

Les demi-lunes présentent encore, quand leur partie saillante est emportée, un retranchement qui a l'apparence d'un ouvrage à corne, c'est-à-dire qu'il est composé de deux demi-bastions joints par une courtine.

Les tenaillons sont placés comme on le fait ordinairement : ils eussent été mieux, et le corps de la place eût été moins découvert, si on eût alongé les faces des contre-gardes ; elles eussent alors tiré leurs défenses des retranchemens des demi-lunes, et si les tenaillons eussent tiré leurs défenses des faces des contre-gardes, il auroit fallu encore couvrir la partie saillante de la demi-lune d'une lunette contre-gardée.

N'ayant point adopté cette disposition, malgré les nombreux ouvrages qui sont en avant des bastions, les parties extérieures du corps de la place peuvent être battues, dès que l'assiégeant occupe les saillans du premier glacis ; et c'est sans doute un grand défaut.

Les lunettes qu'on voit dans les rentrans du chemin couvert sont trop petites ; ce ne sont que des places d'armes retranchées, bien inférieures à celles de Coehorn, qu'on a vues dans la planche précédente.

Les lunettes qui soutiennent le second chemin couvert sont d'une bonne grandeur. Si l'on considere la distance à laquelle elles se trouvent les unes des autres, on croira (*nous serions de cet avis*) qu'elles auroient dû être d'une plus grande capacité ; et l'on aura raison, car alors le second chemin couvert auroit été beaucoup mieux soutenu.

Ces lunettes communiquent avec les fossés de la place par des galeries souterraines. En général, l'auteur de ce système a beaucoup multiplié les souterrains et même les batteries casematées ; mais il n'a employé ces batteries que dans ses défenses intérieures. Son système, qui entraîneroit dans des dépenses considérables, ne peut que foiblement fixer l'attention dans un tems où l'on peut faire mieux à moindres frais.

L'auteur dont nous venons d'examiner le système étoit si vigoureusement imbu et pénétré des formes bastionnées, qu'on retrouve par-tout ces formes : on les voit jusques dans les configurations des gorges des lunettes extérieures qui soutiennent son avant-chemin-couvert. Nous allons voir un système où rien n'indique ni ne rappelle ces formes.

PLANCHE XXIII.

Dans la planche précédente nous avons vu les formes bastionnées se reproduire par-tout. Dans celle-ci, l'on pourroit croire qu'il en est de même relativement aux systèmes à simple tenaille : un examen complet prouvera que ce n'est pas seulement le desir de montrer que ces systèmes (*ceux à simples tenailles*) se plient à toutes les circonstances, plus même que les systèmes bastionnés, mais que nous nous sommes proposé un but plus considérable.

Ce n'est pas uniquement comme ingénieur fortificateur qu'il faut examiner ce projet, c'est encore comme ingénieur homme d'état. Sous ce double point de vue, un pareil système, au lieu d'être regardé comme très dispendieux, sera regardé comme très économique. Je réitere encore que, par le mot économie, j'entends ici, comme on doit l'entendre dans un grand état, une dépense utile, qui produit, en intérêts quelconques, plus que les capitaux employés n'en pourroient procurer dans tout autre emploi.

Toutes les parties d'un pareil tracé se flanquent mutuellement, et quand dans un autre ouvrage, nous aurons l'occasion de développer les divers procédés que nous pouvons employer à vivifier ces angles morts dans le rentrant qui, comme nous l'avons fait observer, épouvantent tant d'auteurs (*voyez pages* 28 *et* 29), on verra combien ces procédés sont variés et combien leur succès est infaillible.

Avant de passer aux détails auxquels nous sommes forcés de nous borner quant à présent, nous faisons observer que tout ce qui n'est pas rempart ou parapet est rempli d'eaux. Elles sont non seulement destinées à engloutir les bombes et les boulets qui manqueroient ces remparts étroits et à diminuer beaucoup leurs ravages, mais elles doivent encore, dans tous les tems, exécuter mille et mille manœuvres hydrauliques, bien autrement puissantes, bien autrement variées que celles dont Bélidor donne l'idée dans l'ingénieux système que la planche XIII représente de la manière la plus satisfaisante. Encore ici, pour détailler toutes ces manœuvres hydrauliques dans leurs rapports militaires et civils, il faudroit des volumes (1); et nous n'avons que peu de pages. Cependant ceux de nos lecteurs qui auront la tête calculante, distingueront bien ce que ce système a d'excellent, considéré militairement et indépendamment de ses autres avantages; ils sentiront encore mieux, s'ils connoissent les principes de l'économie rurale et de l'économie politique, combien il seroit avantageux dans tous les tems, aux cantons près desquels il seroit exécuté. Ils seront parfaitement persuadés que, s'il ne s'étoit pas agi de se procurer de vastes bassins très multipliés, tant pour les manœuvres d'eaux, ayant des objets militaires à remplir en tems de guerre, que pour le service des

(1) On en a fait de très dispendieux et de très gros pour nous transmettre les détails de la construction d'un pont, etc.: ici c'est bien autre chose qu'un pont: sur chaque front d'un pareil système on pourroit mettre en activité, par les manœuvres d'eaux, plus de vingt-cinq à trente moulins, et les faire mouvoir tous avec une force capable de leur donner la plus grande activité. Presque par-tout on a substitué aux batardeaux de maçonnerie des batardeaux mobiles de charpente, qu'on peut conduire dans toutes les parties... Il y a mille autres inventions relatives à ce système et auxquelles il a donné lieu, qui font que sa description détaillée seroit un supplément très étendu à l'architecture hydraulique la plus développée.

moulins, forcries ou autres usines, dans tous les tems, et sur-tout pour les arrosages des environs, ce qui seroit une source considérable de revenus, nous aurions diminué les proportions des ouvrages et moins multiplié nos enceintes. S'ils pouvoient se récrier sur la grandeur des dépenses dans lesquelles entraîneroit un pareil projet, nous renverrions ces lecteurs trop économes à l'examen de ces magnifiques ouvrages des anciens, dont nous ne sommes étonnés que parce que nous ne voulons pas nous élever à leur hauteur. Que seroient les travaux nécessaires pour la construction de trois ou quatre places pareilles, et même d'un nombre plus considérable encore, auprès de ceux par lesquels on domtoit des fleuves, comme le Tigre, l'Euphrate ou le Nil, auprès de ceux qui étoient nécessaires pour creuser ces vastes lacs artificiels dont les eaux rendoient fertiles les sables de l'Irac ou de l'Egypte? presque rien quant à la dépense : ceux qui la trouveroient trop forte, donneroient la mesure de leurs conceptions ainsi que de l'étendue de leurs combinaisons et de leurs vues.

Si nous donnions ce projet avec tous ses développemens, on verroit clairement de quelle utilité il pourroit être dans toute situation analogue à celle pour laquelle je l'ai composé. Dans un terrain noyé et difficile à assainir en évacuant les eaux stagnantes, il absorberoit ces eaux : on les réuniroit préliminairement dans des canaux; et de là, par des pompes mues par des moulins à vent ou par des machines à feu, on les porteroit dans les vastes bassins qui séparent les enceintes de ce système et leur tiennent lieu de fossés (*voyez page* 115); d'où on les pourroit porter sur des terrains plus élevés pour les arroser. C'est à-peu-près ainsi qu'on voit, dans les prairies marécageuses de la Hollande, des pompes, mues par des moulins, porter, dans les nombreux canaux qui traversent le pays, les eaux surabondantes qui pourroient nuire à ses produits.

Un pareil projet pourroit encore avoir lieu dans un pays sec; et alors les vastes bassins, tant ceux qui sont intérieurs que ceux qui tiennent lieu de fossés, serviroient de réservoirs : ils seroient assez vastes pour arroser à-la-fois d'immenses territoires (1), et

(1) Il est grandement intéressant d'arroser à-la-fois beaucoup de terrains. On a fait l'observation, et elle est vraie, que, quand les irrigations sont vastes et exécutées à-la-fois, elles déterminent la chûte des pluies, donner

donner à plusieurs milliers d'arpens, une valeur souvent décuple et toujours double ou triple, ce qui seroit la source et l'origine d'avantages incalculables. Ces avantages de tous les tems, contribueroient, en cas d'attaque, à multiplier les moyens de défense et à en renforcer l'énergie. Si on a lu notre ouvrage avec attention, on se rappelera que nous avons eu soin de faire pressentir que, quand un pareil système seroit exécuté sur des plateaux élevés (*voyez page* 86 *et suivantes*) ou dans des terrains secs, alors nous amenerions les eaux par des aqueducs ou par des canaux dérivés des origines les plus élevées des fleuves ou des rivieres: ce qui concourroit à renforcer cette défensive, sans que l'assaillant pût se prévaloir des mêmes avantages; car je suppose que les prises d'eaux seront toujours à couvert de ses entreprises.

Les fronts de la planche XXIII font partie d'un polygone de 24 côtés. Ce n'est pas que nous croyons nécessaire de trouver un polygone régulier de cette étendue; mais, ainsi que les ingénieurs qui fortifient sur le dodécagone, nous cherchons à nous prévaloir des obstacles naturels, des eaux profondes, des rochers escarpés, etc. comme nous l'avons observé au sujet de la Cité-Chambray, planche VI, ainsi que dans des situations analogues à celles du fort de l'île d'Aix, du fort de Querqueville. Dans des isthmes qui ne permettent que de développer deux ou trois fronts, on peut choisir une partie de dodécagone, une partie d'un polygone de 24 côtés, et même une ligne droite. Dans la position pour laquelle nous avions imaginé cette fortification, quatre fronts et demi se trouvoient assis sur un terrain dans lequel on ne pouvoit poser les pieds sans faire sourdre l'eau: dans cette partie les réservoirs qui tiennent lieu de fossés absorboient les eaux surabondantes, et cette absorption rendoit le terrain des environs d'une rare fertilité.

Dans l'autre partie, il y auroit eu 9 fronts complets: ceux-ci étoient établis sur un terrain de 18 à 20 pieds au-dessus du niveau des eaux. Une grande partie des bassins, tenant lieu de fossés sur cet immense développement de fortifications, étoit remplie par les

---

qui rendent de nouvelles irrigations peu utiles et donnent le tems de remplir les réservoirs. Ce n'est pas la même chose quand elles sont successives et partielles; il faut les renouveler fréquemment, et le tems arrive bientôt où les réservoirs ne peuvent plus fournir. Pour faire de grandes irrigations presque dans le même moment, il faut de vastes réservoirs.....Nous nous sommes attachés à en procurer qui le soient.

eaux des bassins de la partie inférieure : le reste étoit fourni par un canal, par des machines mues par les chûtes ménagées entre les divers bassins et par des pompes à feu. Les remparts, servant de digues aux bassins inférieurs, avoient 36 pieds au-dessus du sol sur lequel ils posoient ; de maniere que les bassins étant remplis par l'absorption des eaux des parties aquatiques, sur lesquelles étoient construits les remparts qui les formoient, il pouvoit passer naturellement 18 pieds d'eaux dans les bassins supérieurs : dans cet état, ces bassins pouvoient remplir toutes leurs destinations militaires, mais non fournir aux arrosemens. Pour remplir cette destination et pour pouvoir au besoin, servir de point de partage à un canal de navigation, il falloit qu'ils pussent contenir de l'eau à 30 pieds d'élévation au-dessus du sol : c'étoit donc 12 pieds de plus d'élévation qu'il falloit donner encore à un ensemble de réservoirs contenant près de 3 millions de toises superficielles ; ce qui augmentoit la somme des eaux disponibles à volonté de 6 millions de toises cubes.

Avant de donner la légende abrégée du plan, pour rendre hommage à la vérité ainsi que pour montrer l'origine et la filiation des idées qui m'ont conduits à la création de ce système, et de vingt autres appropriés à des localités particulieres, mais qui sont dans l'esprit de celui-ci, je dois dire que j'en ai conçu les premieres ébauches il y a près de 30 ans, en voyant, dans l'ouvrage de Clairac, son projet d'inondations en avant de lignes projettées le long du Spirebach. Il y a loin de mon système de grandes fortifications à celui de Clairac, relatif à des fortifications provisionnelles ou de campagne ; il y a loin sur-tout de ce qu'il prétend faire des eaux dont il se rend maître, aux usages productifs que j'en fais dans tous les tems, sans que ces usages productifs diminuent en rien leurs différentes utilités militaires en tems de guerre, mais enfin la premiere conception de Clairac étoit hardie en ce qu'elle s'éloignoit des routes battues. L'exécution en est facile ; ce qui n'est pas dans le système des mouvemens d'eaux qui donne au tracé à tenailles qu'on a sous les yeux sa principale valeur. On pourroit sans doute exécuter ce tracé indépendamment des manœuvres d'eaux qui ajoutent à sa force, et il seroit d'une très excellente défense : mais comme alors il faudroit réduire les frais dans lesquels il pourroit entraîner, on réduiroit aussi le nombre des ouvrages et les proportions de leurs différentes dimensions.

Si l'on examine les deux principales faces B B de la tenaille que forment les deux saillans de chaque front, on verra que ces faces sont mieux défendues par les deux flancs retirés C C que ne le seroient deux bastions. Elles sont de même mieux défendues par les petites tenailles D D que ne le seroient des bastions, etc. par les tenailles élevées (*dans les fronts bastionnés*) le long des lignes de défense. Il en est de même des cavaliers F F élevés sur l'une des faces de chacun des retranchemens qui renferment et divisent les réservoirs intérieurs (*ils sont ainsi pour empêcher que la rupture des digues ou remparts qui forment ces réservoirs intérieurs n'occasionnent, indépendamment de la perte des eaux, des dommages dans la place*). La petite tenaille D D n'est pas ici seulement pour servir à la défense, mais pour concourir à compléter les nombreuses modifications qu'on est le maître de faire éprouver aux mouvemens des eaux : les cavaliers F F ne sont pas élevés seulement pour fournir un troisieme étage de feu, mais encore pour garantir de l'enfilade les faces E E des retranchemens intérieurs des saillans capitaux B B. Le rempart circulaire A A, a pour but principal de fermer les enceintes de tous les réservoirs intérieurs 22 et 33. Le fossé 111 est destiné à recevoir les produits des infiltrations des eaux, à procurer un prompt écoulement à celles qui pourroient s'échapper par la rupture subite d'une digue, d'une écluse ou d'un batardeau ; enfin à recevoir les bombes qui pourroient manquer ce rempart AAA. Ce fossé 111 donne moyen, dans un local comme celui sur lequel a été fait ce projet, d'augmenter le nombre des moulins et usines, qu'on peut faire mouvoir par les chûtes tirées des magasins d'eaux que renferment les différens ouvrages.

Le rempart de la seconde enceinte G G G a beaucoup d'analogie avec le premier couvre face du second système de Coehorn. Mais ici les fossés qui le séparent de la place sont pleins d'eaux, et les remparts des flancs H 2 sont absolument séparés du reste de l'enceinte et servent de tenaillons aux faces du retranchement H H et H 2, qui lui-même est retranché par une caponniere casematée K K, qui prendroit des revers très redoutables contre tous les logemens qu'on pourroit tenter d'établir sur les faces B B : encore ici il n'y a pas d'angles morts, quoiqu'il ne soit aucunement question de formes bastionnées.

L'enceinte par parties détachées III est encore une enceinte à tenailles, dont les angles morts sont vivifiés par différens moyens ;

quelques-uns seront facilement apperçus, d'autres ne le pourroient être que dans des plans très détaillés.

Cette enceinte pourroit être plus formidable encore. Nous avons esquissé en A 2 A 2, où on voit les saillans détachés de cette enceinte avec de vastes retranchemens, auxquels leur partie extérieure sert de contre-gardes, un des moyens qu'on pourroit employer. Les petites faces des parties rentrantes du retranchement I sont défendues par les caponnieres casematées M M M, que l'assiégeant ne peut voir d'aucun endroit, si ce n'est leurs têtes, quand il aura pu emporter les saillans du retranchement III : mais ces têtes sont construites de maniere à servir comme d'orillon aux faces qu'il ne peut voir d'aucun endroit. Ces caponnieres sont celles dont nous avons parlé, qui sont de dimensions bien plus petites que celles dont on trouve les dessins dans l'ouvrage de Montalembert. Les lunettes K K fournissent de doubles défenses aux saillans de II, et fournissent les moyens de multiplier les manœuvres des eaux : indépendamment des fossés 13 13 qui les séparent des saillans de l'enceinte II, il y a de plus des conduits intérieurs qui ont leur naissance près de l'angle formé par les revers de leurs remparts. En L L on voit encore des caponnieres casemates servant de réduits à des ouvrages qui sont les retranchemens des rentrans de l'enceinte par parties détachées II. Les fossés 12 12 servent encore à multiplier les manœuvres d'eaux, et les caponnieres L L à prendre des revers contre les logemens qu'on voudroit former sur les breches des faces G G G : ces caponnieres ne pourroient être battues d'aucun endroit, à moins que ce ne soit de ces mêmes faces ; mais, pour s'y pouvoir loger, il faut anéantir ces caponnieres. Le retranchement à redens N N N, qui paroît continu, ne l'est pas ; il forme sur chaque front huit redoutes séparées, soutenues d'autant de réduits O O O, qu'il faut que l'assiégeant enleve piece à piece : ce retranchement peut au besoin soutenir les eaux à même hauteur dans tous les réservoirs. Ceux qu'on trouve ensuite ont leurs eaux toujours plus basses que celles du fossé 999. La surface de ces eaux est ordinairement quinze pieds au dessus du fossé 8 8 8. Sous chacun de ces réduits passe un aqueduc servant aux mouvemens d'eaux, et servant encore, au moyen d'un méchanisme particulier qui réunit beaucoup d'avantages et de propriétés, à faire mouvoir toutes les machines qu'on pourroit avoir besoin de faire agir : les angles morts, ou soi disant tels, de ces redens sont défendus par de quadruples feux qui peuvent agir sans se nuire ;

et il n'y a pas un point où, indépendamment des mouvemens des eaux, qui seules l'empêcheroient de s'établir, un mineur puisse se tenir un instant sans être exterminé ; encore ici il faudroit des dessins nombreux. Il faut donc, malgré nous, se résoudre à laisser beaucoup à la sagacité du lecteur.

Le fossé 999 a, comme nous venons de le dire, ses eaux de 15 pieds plus basses que celles des autres bassins ; mais, sur un front comme celui-ci, elles avoient encore 15 pieds d'élévation au-dessus du sol, et pouvoient fournir à beaucoup d'arrosemens.

La galerie P P P, crenelée des deux côtés et étant surmontée d'un parapet de terre, seroit élevée de 18 pouces au-dessus des eaux du fossé 99 : cette galerie, en cas de surprise ou quand l'ennemi s'en seroit rendu maître par la force, pourroit être inondée : cette galerie, par ses creneaux extérieurs, battroit le chemin couvert Q Q Q dont elle seroit séparée par un fossé sec (*on le rempliroit quand on le voudroit*) de 8 à 9 pieds de large : ce chemin couvert, de 3 toises et demie de large au plus, sera de 2 ½ pieds ou environ plus élevé que le sol. Il faut qu'il soit rabattu en glacis renversé du côté du petit fossé de 2 ou 3 pieds, pour mieux soumettre le terre-plain du chemin couvert au feu de la galerie *p p p*, dont toutes les parties sont tellement disposées, qu'on n'y peut être incommodé par la fumée. Ce chemin couvert sera surmonté d'un glacis dont la crête sera 6 pieds 3 ou 6 pouces plus haute que la partie la plus élevée du chemin couvert.

Le glacis ira par une pente d'un pied pour s'enfoncer de 12 pieds sous le sol, jusqu'au pied des remparts, des lunettes RR, et des lignes de défense 10 10, et au bord intérieur de la cunette 11 : cette cunette, creusée de 6 à sept pieds, aura toujours cette profondeur d'eau. L'avant-chemin couvert T T T sera au niveau du terrain ; son glacis aura 7 pieds d'élévation. Les lunettes bastionnées R R et celles à flancs retirés S S ont leurs remparts 8 pieds plus élevés que le sol ; un parapet de 7 pieds couronne ces remparts. Les lunettes bastionnées se défendent mutuellement par leur flancs. Les lunettes à flancs brisés tirent leurs défenses des faces des lunettes bastionnées, et sur-tout des caponnieres casematées 12, 12, 12, qui sont aux extrémités de leurs fossés. (*Voyez pag.* 336). Des galeries souterraines communiquent aux lunettes avancées S S S, pour de là, distribuer (*pour les arrosemens ou les inondations lointaines*) les eaux dans les campagnes, par des

moyens simples. Ce n'est pas ici le lieu de développer ces moyens.

Toutes les enceintes intérieures sont également élevées. Celles qui suivent l'enceinte à redens NNN ne sont plus asservies à cette regle : on a vu que c'étoit parce que les fossés étoient destinés à contenir des eaux moins profondes : on a pu concevoir que ces fossés ainsi que la cunette 11, 11, 11, étoient destinés à remplir du côté des campagnes le même but que le fossé 1, 1, 1, du côté de la place, c'est-à-dire à recevoir les eaux qui s'épancheroient ensuite d'une rupture d'écluses.

Nous le répétons encore en finissant, il est mille détails satisfaisans qui feroient mieux accueillir ce projet s'ils étoient connus : il faut cependant les remettre à un autre tems. Quoi qu'il en soit, nous croyons que cette planche peut être étudiée telle qu'elle est avec beaucoup d'avantage et de fruit.

PLANCHE XXIV.

Cette planche représente en A, *figure* 1ere, la plus simple des fortifications passageres ; une redoute quarrée. En BB, est le passage pour s'y introduire : ce passage doit être le plus étroit possible ; cependant il faut qu'il soit tel que le pont *a*, sur lequel on traverse le fossé de cette redoute, soit assez large pour y faire passer du canon, si la redoute est assez grande pour en contenir.

La figure 2 représente le profil de la redoute A de la figure premiere sur la ligne CD : ce profil est le même sur chacune des faces de la redoute.

La figure 3 représente un profil de A en B plus fort, plus élevé que le précédent. Il est fraisé, comme on le voit en *a*. On a ménagé une berme en *c*, afin que le poids des terres du parapet ne puisse faire ébouler l'escarpe *c d*.

Pour que l'ennemi, en cas d'attaque, ne puisse profiter de cette berme pour reprendre haleine et continuer ensuite son attaque avec plus de vigueur, on taille cette berme en pan coupé, comme on le voit exprimé en *b*.

L'un ou l'autre de ces profils, d'autres même qui n'en different pas assez sensiblement pour en faire mention, servent également à toutes les especes de retranchement comme aux redoutes : on a tracé ces retranchemens en redents, en lignes bastionnées, en crémailleres, en tenailles, qui se flanquoient à angles droits : depuis on a fait mieux ; c'est de ce mieux, ne pouvant tout dire, que

nous donnerons des exemples ; car, en ce genre, les exemples sont presque toujours les meilleurs préceptes.

PLANCHE XXV.

On avoit remarqué que les redoutes quarrées n'étoient protégées d'aucuns feux, non seulement vers leurs capitales, mais encore sur toute l'étendue d'espaces très considérables en avant de leurs angles. On savoit, par une expérience fréquemment observée, que, dans une action vive, les soldats tirent toujours devant eux et perpendiculairement à la face de l'ouvrage qu'ils défendent. Après bien du tems, Clairac imagina de figurer le revers du parapet en dents de scie, ou, comme il le dit, en crémaillere, comme on le voit à la redoute A, *figure* 1ere, aux faces 1 et 3. Par ce moyen on portoit, sur chacune des capitales, une colonne de feu *f e* d'une largeur égale à la longueur de la diagonale de la redoute. C'étoit quelque chose ; mais il restoit toujours huit espaces entre les colonnes de feu *a b* et *e f*, etc., comme on peut le remarquer en BCD, etc. ; ces huit espaces étoient ensemble aussi considérables que les quatre grands semblables à celui *b i c*, moins l'espace battu par chacune des quatre colonnes pareilles à *e f*. Chacune de ces colonnes ne pouvoit avoir, dans une redoute comme celle qui nous sert d'exemple, plus de huit à neuf toises sur cent vingt, distance à laquelle le feu de la mousqueterie commence à avoir de la justesse et de l'effet, ce qui donne environ mille toises de superficie : mais comme chaque espace non battu est un quarré de cent vingt toises de côté ou de quatorze mille quatre cents toises superficielles, on voit que l'amélioration proposée par Clairac, ne remédie qu'à une quatorzieme partie du mal. C'est bien insuffisant ; et il étoit essentiel de faire mieux.

Nous avons imaginé de remédier à tous ces inconvéniens, et nous croyons avoir réussi : c'est ce dont on sera convaincu si l'on jette les yeux sur la *figure* 2.

Cette figure 2 représente une redoute circulaire de vingt-quatre toises de diametre intérieur, au revers du parapet de laquelle on a pratiqué quarante-huit redents. Au moyen du développement que ces redents donnent à ce revers, on peut facilement placer 288 fusilliers : les lignes de feu indiquent leur place par le point de leur origine.

Si l'on se donne la peine d'étudier les directions de ces lignes qui se croisent dans tous les sens et de beaucoup de manieres, on verra qu'il n'est pas possible de marcher vers aucun des points

de l'enceinte de cette redoute sans être battu directement et d'écharpe. Par ce moyen, on peut, je crois sans crainte, abandonner une redoute à ses propres forces, sur-tout si l'on y plaçoit quelques obusiers ou quelques canons.

Dans le cas où l'on manqueroit de monde, au lieu de placer sur chaque face des redents deux fusilliers, on pourroit n'en placer qu'un : le feu seroit moins violent, mais le terrain autour de la redoute seroit aussi complétement couvert de feux croisés.

Avec 250 ou 350 hommes une pareille redoute seroit susceptible d'une très forte résistance. Avec le dernier nombre on auroit une réserve de 50 à 60 hommes, indépendamment de ceux qui border-oient le parapet.

Le parapet est plus épais qu'on ne le fait ordinairement aux fortifications de campagne : mais cela tient à un genre de défense intérieure qui commande cette mesure ; Quant aux redents, rien de plus simple que cette disposition, mais rien de meilleur relativement aux objets qu'il s'agit de remplir.

PLANCHE XXVI.

La figure premiere représente une redoute à fleche, comme sont celles qu'on a vues enchâssées dans les lignes extérieures de la planche 5. Les lettres qu'on voit sur cette planche, sont relatives aux profils qu'on trouve des différentes parties de cette redoute dans l'ouvrage de Montalembert.

Cette figure est gravée avec un tel soin, les objets y sont représentés avec une si rigoureuse exactitude, que, pour peu qu'on examine un pareil dessin avec attention, les profils sont faciles à deviner et les explications deviennent superflues.

La figure 2 représente la fleche G de la figure premiere, retranchée de maniere à former trois ouvrages séparés : la discussion ne pourroit manquer d'en être longue et sanglante, si les troupes attaquées dans un pareil ouvrage étoient commandées par un officier qui réuniroit beaucoup de sang froid à beaucoup d'intelligence. On conçoit que ces retranchemens ne seroient utiles que dans la supposition où cet ouvrage, étant enchâssé dans d'autres, ne seroit susceptible d'être attaqué que par la tête et qu'on ne pourroit ni l'embrasser ni le tourner.

La figure 3 représente un fort de campagne, formé par quatre redoutes à fleches, enchâssées dans des ouvrages d'une construction simple, dont le plan donne une idée parfaite. L'ensemble de ces

ouvrages est complètement flanqué dans toutes ses parties.

Ce fort, bien palissadé, seroit presque au niveau (*par sa force*) d'un fort provisionnel, si, comme on le pourroit faire, on en augmentoit les profils, et si l'on y construisoit quelques logemens.

PLANCHE XXVII.

Elle représente une partie de l'île d'Oléron et le camp retranché de la Vezouziere, construit par Montalembert.

Les retranchemens de ce camp sont soutenus par des redoutes à fleche, semblables à celles qu'on a vues dans la planche précédente et dans la planche 5. L'auteur les avoit employées, quelque tems auparavant, en Poméranie, où elles s'étoient fait respecter des Prussiens dans les tems de leur gloire. Ici elles furent respectées des Anglois, qui, alors dominateurs des mers, venoient de conquérir Belle-Isle. Malgré l'audace que devoient leur donner leurs succès prodigieux dans toutes les contrées du globe, ils n'oserent se présenter en Oléron, pour en tenter la conquête.

Il y a, dans les retranchemens de ce camp, de grands intervalles non fortifiés, qui permettent aux troupes attaquées de manœuvrer, d'agir offensivement pour mieux se défendre, et de se retirer facilement en cas de non succès. Si l'on trouvoit ces intervalles trop grands, rien ne seroit plus facile que d'en restreindre l'étendue.

L'étude d'une pareille planche procure l'avantage de faire connoître les rapports qui doivent nécessairement exister entre les fortifications et les configurations diverses du terrain, car la topographie en est très exacte : c'est en pareille circonstance un avantage inestimable ; et les principes qu'on acquiert dans de pareilles études conduisent toujours plus certainement au but.

PLANCHE XXVIII.

Représente le cours de la Lauter et un projet de lignes le long de cette riviere : elles fermeroient l'entrée de la France depuis Lauterbourg et le Rhin, jusqu'à Weissembourg.

La fig. 1. renferme le plan de ces lignes et le projet d'une forteresse qui en seroit comme la place d'arme générale : forteresse pour laquelle l'auteur (*Montalembert*) propose son grand systême angulaire.

La figure 2 représente plus en grand une partie de ces mêmes lignes. Ces retranchemens seroient absolument d'une nouvelle espece. Ils seroient soutenus par deux lignes de forts, ayant de

803

tours angulaires pour noyau : ces tours sont des ouvrages de fortifications permanentes ; mais elles seroient liées entre elles par des ouvrages en terre. Ces ouvrages, par les dimensions de leurs profils, sont du nombre de ceux qui appartiennent aux fortifications passageres : ces retranchemens seroient donc d'un genre absolument mixte, mais toujours d'un genre très utile et très bon.

Ce projet de lignes sur la Lauter, est très susceptible d'être encore amélioré par des manœuvres d'eaux, qu'on pourroit établir sur tout le cours de cette riviere.

L'auteur est fort en état de perfectionner encore un pareil projet, ainsi que tout autre qui lui seroit analogue, par l'emploi de ses forts angulaires. Mais sans ces forts, sans ceux que l'auteur y a employés, ces lignes pourroient être rendues très formidables, si le tems ne permettoit pas, dans un moment de crise, de construire aucuns de ces ouvrages.

Il y auroit bien de bonnes choses à dire si nous faisions un traité *ad hoc* sur la défensive générale de l'état ; défensive qu'on a bien négligée depuis quelques années : mais un pareil traité ne pourroit être un ouvrage élémentaire.

Ceux de nos lecteurs qui voudront connoître mieux les principes de la fortification de campagne, principes dont ils doivent avoir pris une connoissance très ample dans les discussions et explications relatives aux planches 24, 25, 26, 27 et 28, doivent revoir les principes, les observations, les remarques qui se trouvent répandus dans plusieurs endroits de ces élémens et dans plusieurs articles du dictionnaire qui en fait partie, comme est, par exemple, l'article RETRANCHEMENT, page 401.

Un traité complet sur l'art actuel des fortifications de campagne seroit très étendu ; et cet ouvrage, malgré ceux de Clairac, de Gaudy, de Thielke, etc., est encore à faire.

En attendant qu'il paroisse un pareil traité, ceux qui voudroient connoître ce qui leur importe le plus en ce genre, peuvent consulter la nouvelle édition de l'ouvrage de Gaudy.

FIN.

608059

TABLE

DES CHAPITRES.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

Introduction. page 1

MANIERE d'étudier les différentes branches du Génie militaire, et de l'utilité de l'histoire des progrès de l'art. 19

Grandes Fortifications, ou permanentes. 20

Fortifications passageres. 49

Attaque et Défense des Places. 55

Essai sur la maniere dont un auteur doit envisager l'étude de la Géographie physique et de la Topographie militaire. 63

ELÉMENS DE FORTIFICATION.

CHAP. I. Définitions et Discussions sur les principes de l'art. 91

Du Rempart. 94

Du Parapet. 96

Du Fossé. 109

Du Chemin couvert. 106

OBSERVATIONS sur le Chap. I. 124

CHAP. II. Observations sur les dispositions des parties de l'enceinte des Places. 132

CHAP. III. Exposition abrégée des principes de la Fortification des Anciens. 138

CHAP. IV. Maximes et Principes de Fortification. 149

DE LA GRANDEUR des Lignes du Bastion. 166

Des Angles du Bastion. 172

De l'Eloignement des Bastions. 173

Du côté intérieur. ibid.

Du côté extérieur. 177

Remarques sur les Principes de Fortification. 191

CH. V. Des différens systêmes de Vauban ; maniere de les tracer. 184

Maniere de tracer le Trait magistral. 186

Tracé du Rempart, du Parapet, des Banquettes, des Cavaliers. 191

Tracé du Fossé, du Chemin couvert. 197

Des Demi-lunes. 218

CHAP. VI. Nomenclature, Description et Tracé des différens dehors autres que les Demi-lunes et les Lunettes à flancs retirés. 233

Des Dehors au-delà des Glacis. 252

CHAP. VII. Des Dehors très éloignés des Places. 272

DICTIONNAIRE MILITAIRE. 283

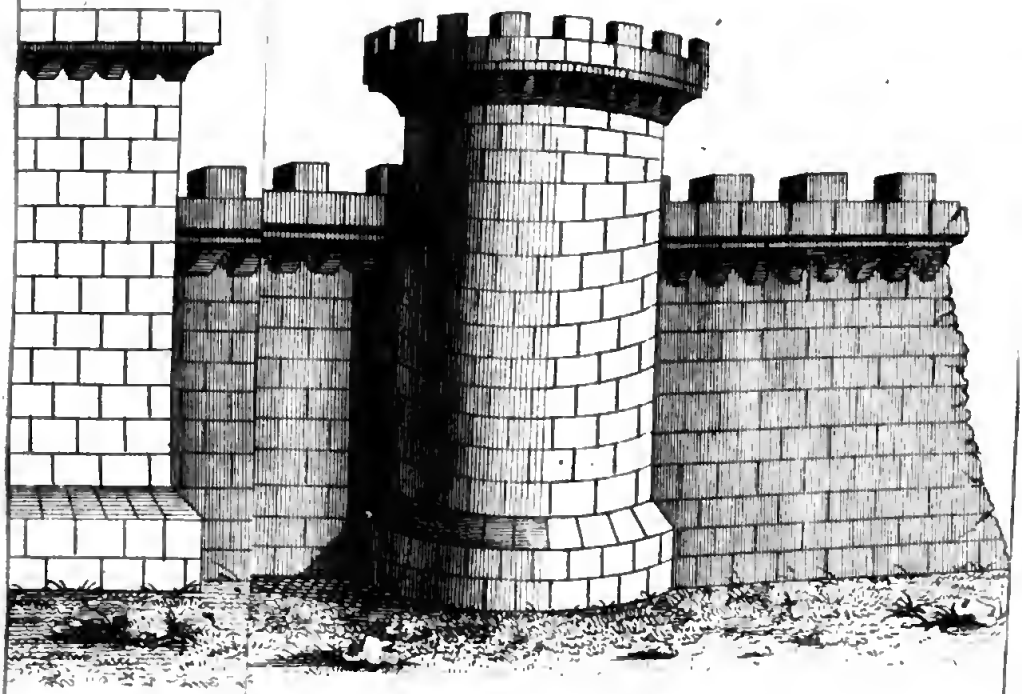
EXPLICATION DES PLANCHES. 410

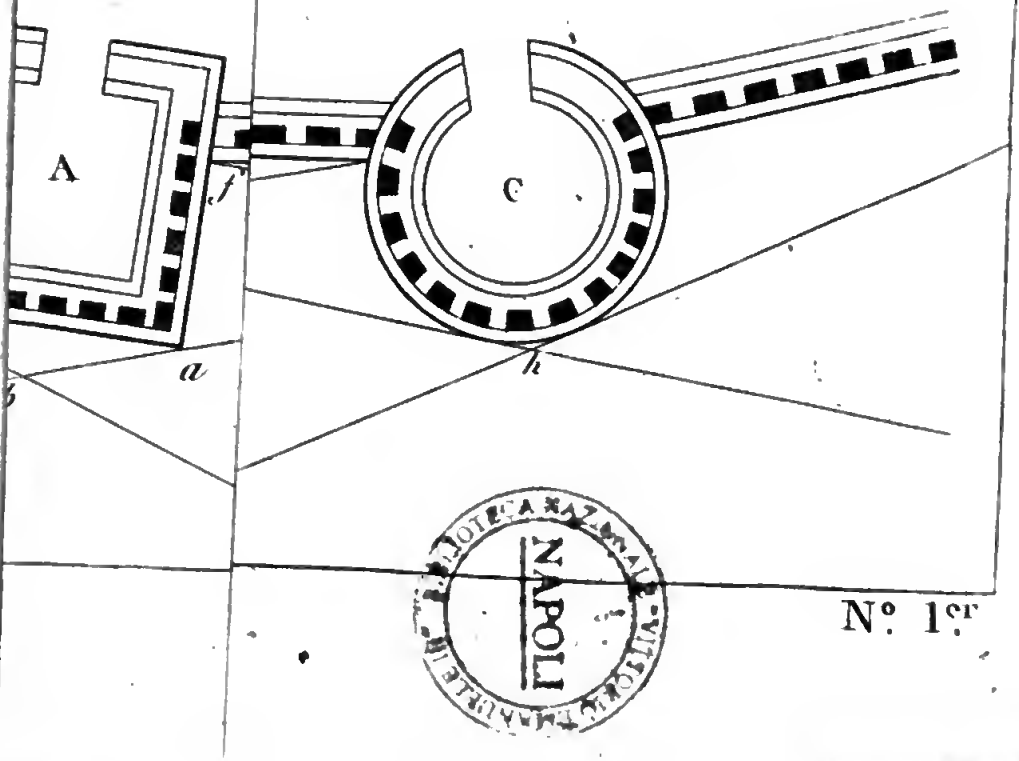
ERRATA.

Pag. 49 : *quoique cette page suive immédiatement celle* 38, *cependant il n'y a point de lacune, c'est une erreur dans la pagination.*

Pag. 64, *lig.* 2, qu'elle occasionne ; *lis.* qu'elles occasionnent.
Pag. 67, *lig.* 21, des endulations ; *lis.* des ondulations.
Pag. 69, *lig.* 10, d'un coup d'œil ; *lis.* qu'un coup d'œil.
Pag. 82, *lig.* 8, si voisin ; *lis*, si voisine.
Pag. 91, *fin du troisieme alinea*, les déposer ; *lis.* les déposter.
* *Pag.* 139, *lig.* 7 *de la note*, les recrutons ; *lis.* les recrutions.
* *Pag.* 145, *lig.* 6, c d ; *lis.* c b.
Pag. 150, au lieu de 130 ; *lis.* 150.
Pag. 152, *lig.* 3, cent depuis vingt ; *lis.* depuis cent-vingt.
Pag. 158, *lig.* 6, de revers ; *lis.* des revers.
* *Pag.* 166, *lig* 24, le flanc f g ; *lis.* le flanc F G.
Pag. 170, *lig.* 23, supprimez *de revers les logemens et.*
* *Pag.* 188, *lig.* 3, l'on mettra sous d ; *lis.* l'on mettra 30 sous d.
* *Page* 190, *lig.* 8, du dodecagone ; *lis.* du décagone.
* *Pag.* 198, *lig.* 12, jusqu'en H ; *lis.* jusqu'en G.
* *Id.*, *lig.* 25, pl. 7 fig. 2 ; *lis.* pl. 8 fig. 2.
Id. supprimez le second renvoi numeroté (1).
Pag. 212, corrigez le folio de la page qui porte 112.
Pag. 215, corrigez le folio de la page qui porte 115.
Id., *lig.* 27, des dodégagones ; *lis.* des dodécagones.
* *Pag.* 221, *lig.* 17, le flanc I ; *lis.* le flanc i.
* *Id.*, *avant derniere lig.* (2) ; *lis.* (1).
* *Pag.* 230, *lig.* 9 *de la note*, voici ce que dit Montalembert, ce grand homme que la France a trop-tôt perdu : « cet officier ; *lis.* voici ce que dit Mirabeau : « cet officier. »
* *Pag.* 241, *lig.* 7 (voyez pl. 8) ; *lis.* voyez pl. 10.
* *Id.*, *lig.* 10, de la demi-lune A ; *lis.* de la demi-lune C.
* *Pag.* 245, *lig.* 7, du Ravelin A ; *lis.* du Ravelin C.
* *Pag.* 249, *lig.* 5, demi-bastion A ; *lis.* demi-bastion B.
* *Id.*, *lig.* 7, 11-13 ; *lis.* 12-13.
* *Id.*, *lig.* 16, pertie A F ; *lis.* B F.
* *Id.*, *lig.* 19, 14. 51 ; *lis*, 14. 15.
Pag. 256, *lig.* 2, aux lunettes ; *lis.* aux fleches.
Pag. 257, changez le folio de la page qui porte 247.
Pag. 262, *lig. prem. de la note*, de traverses ; *lis.* des traverses.
* *Pag.* 269, *lig.* 29, lunette B ; *lis.* la fleche B.
Pag. 273, *lig.* 6 *de la note*, que ce grand homme se proposoit ; *lis.* qu'il se proposoit.
Pag. 286, *lig.* 20, supprimez *sur les lignes.*
Pag. 309, *lig.* 32 et 33, ce qui ; *lis.* ce qui va suivre.
Pag. 315, *lig.* 20, du front embrasé ; *lis.* du front embrassé.
* *Pag.* 323, *lig.* 33, de Prony ; *lis.* de Buchotte.
Pag. 331, *lig.* 38 c'est qu'elles ; *lis.* c'est-à-dire qu'elles.
Pag. 414, *lig.* 10, le flanc qui ; *lis.* le flanc de ceux qui.
* *Pag.* 419, *lig.* 7, les faces A P ; *lis.* les faces A F.

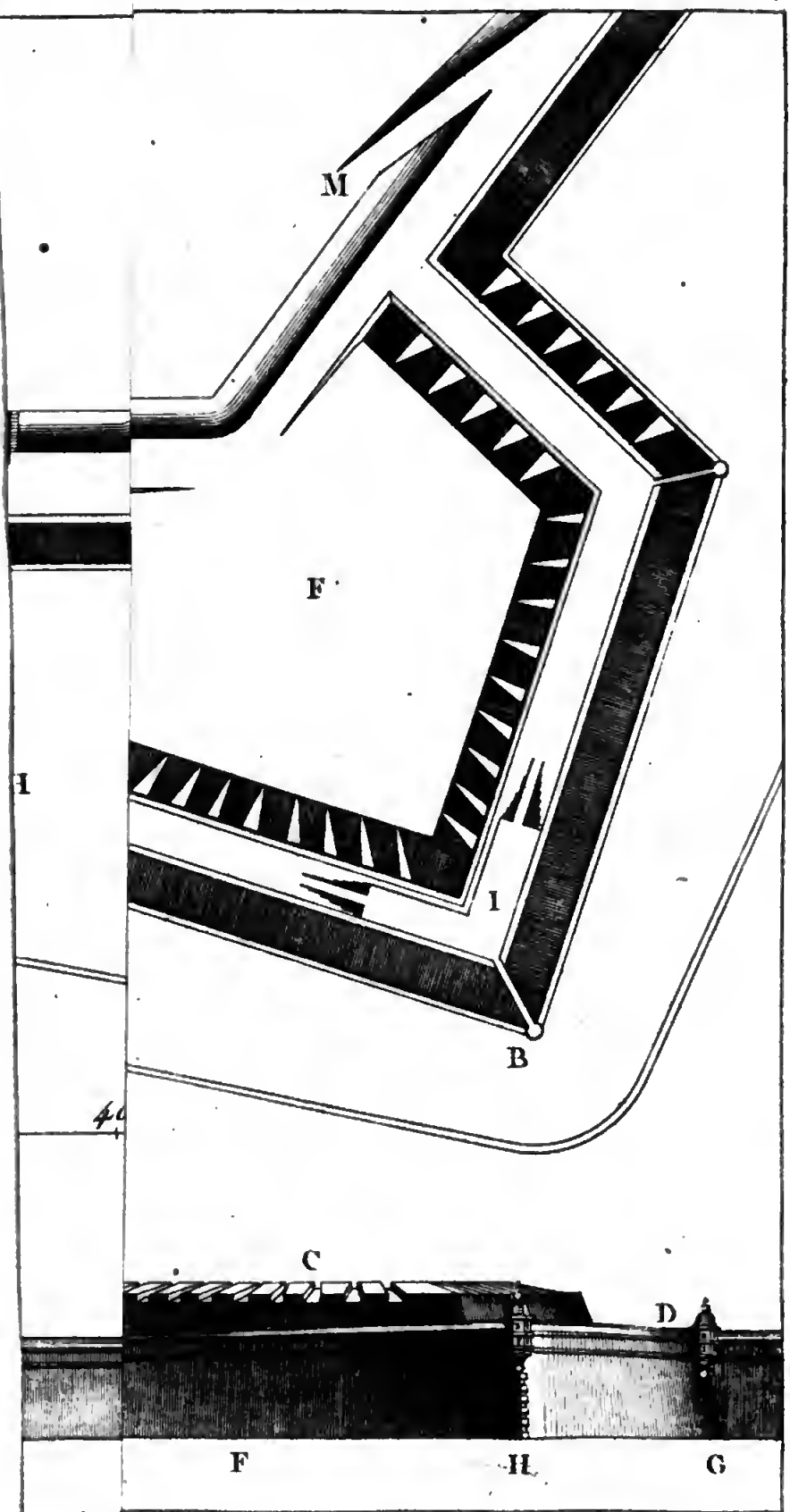
Fig





BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE NAPOLI

N° 1er



N°. II.

ortification. *Planche* III.

Fig. 7.

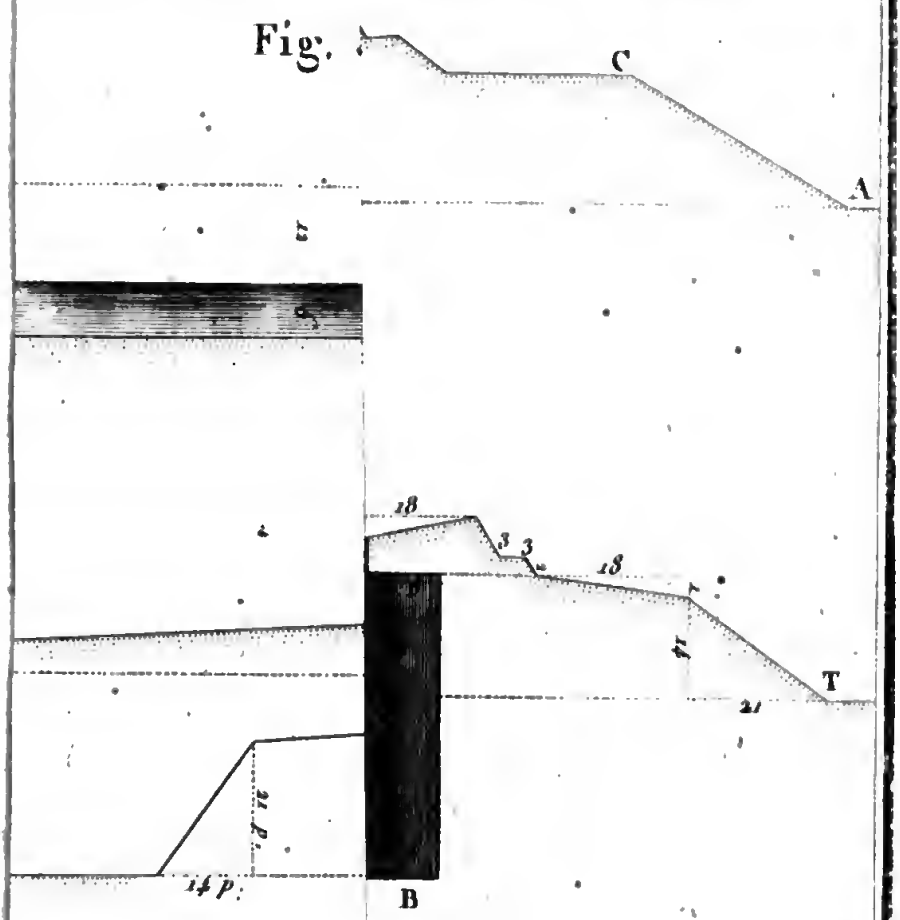
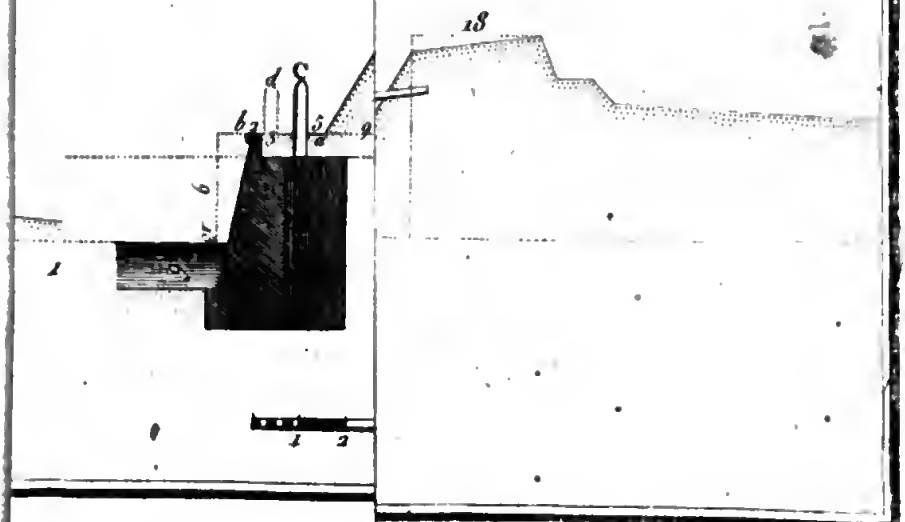
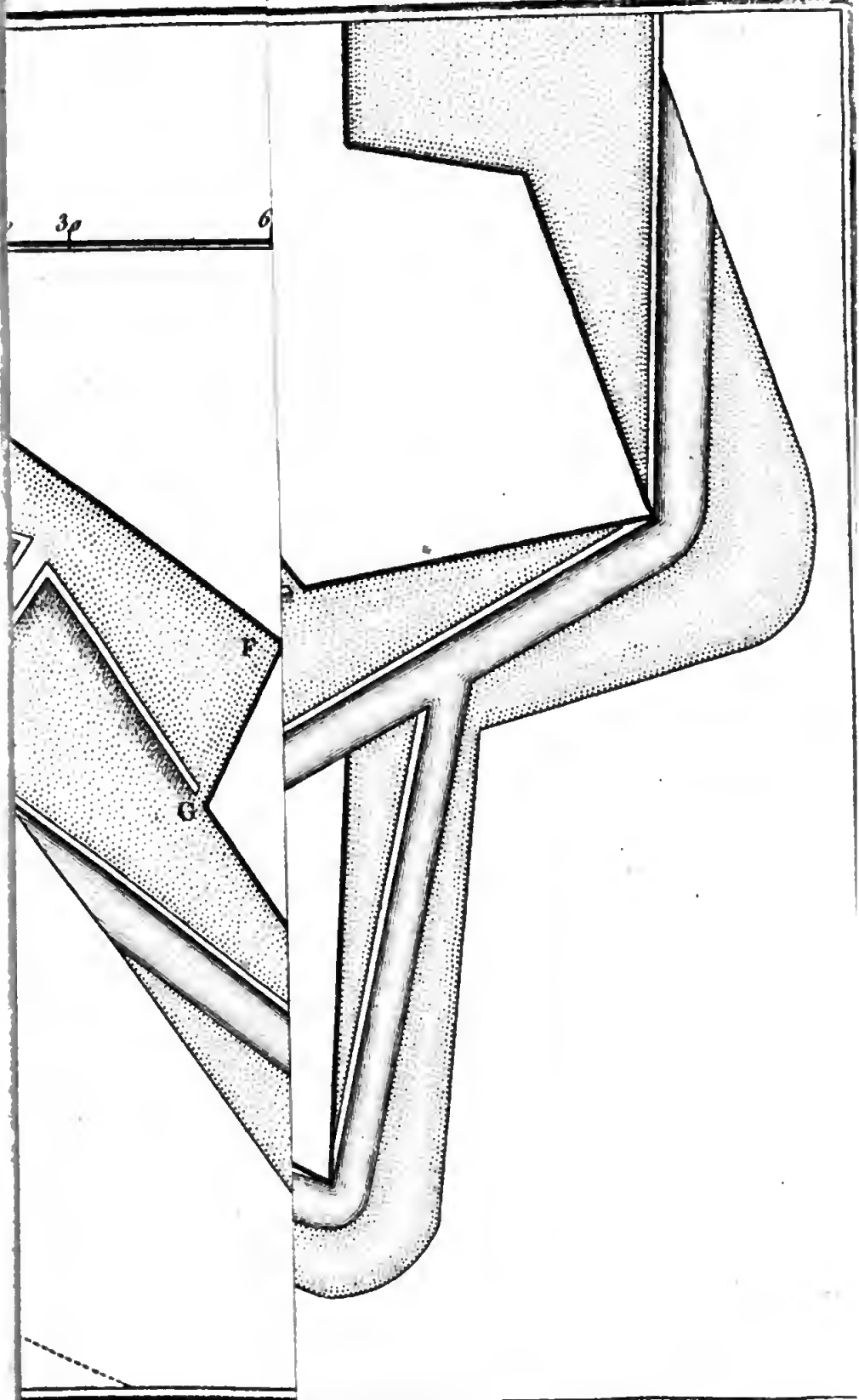
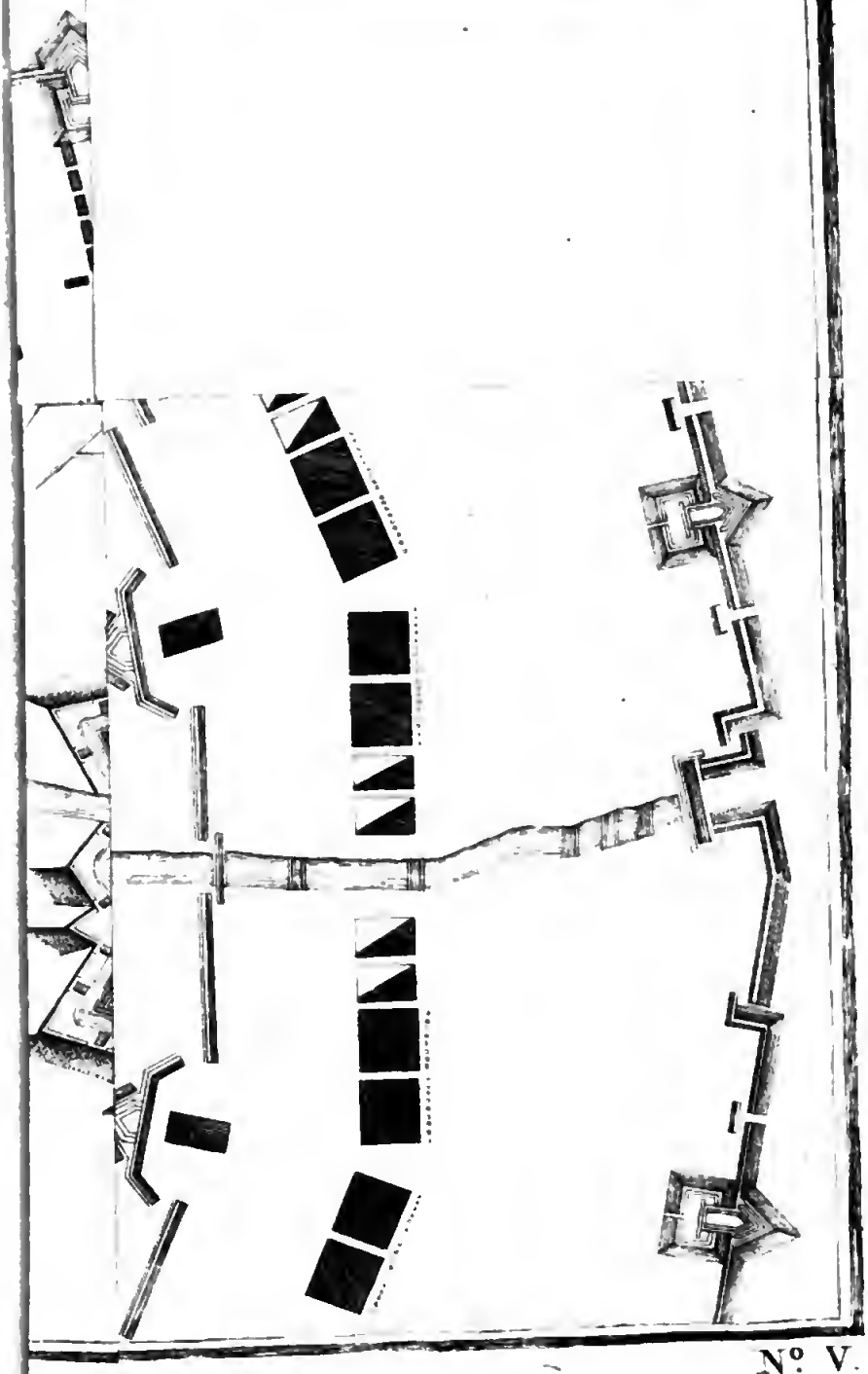


Fig 7.

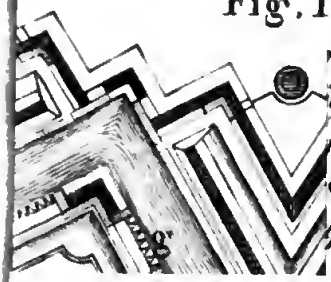



3p
6
F
G



N° V.

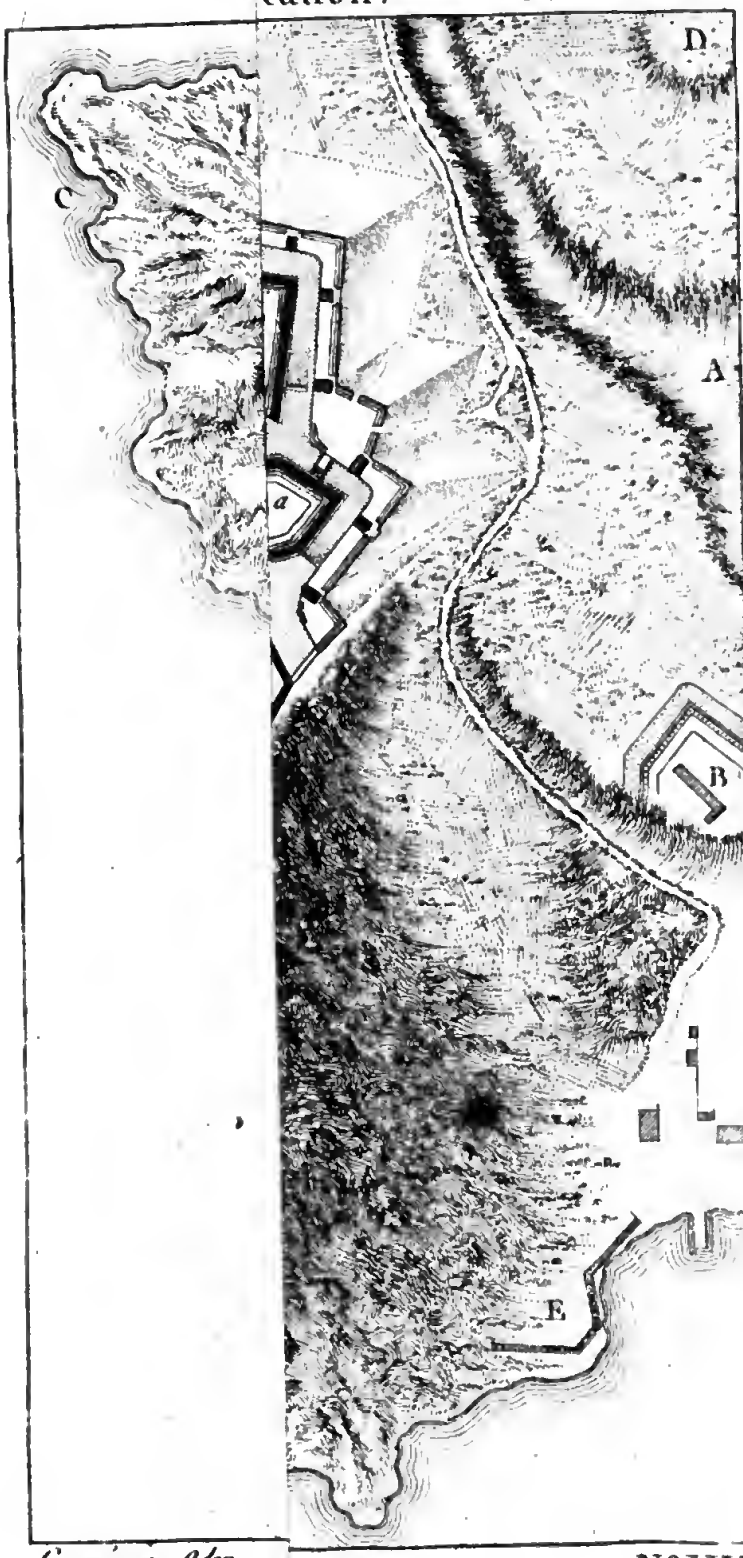
Fig. 1



Nota

ut ce qui est haché simple dans cette
igure, et non haché croisé, désigne des
urs Casematés, Les parties marquées
e.f.g. désignent les Batteries en brèche
roposées établies par l'assiégeant.

Digitized by Google

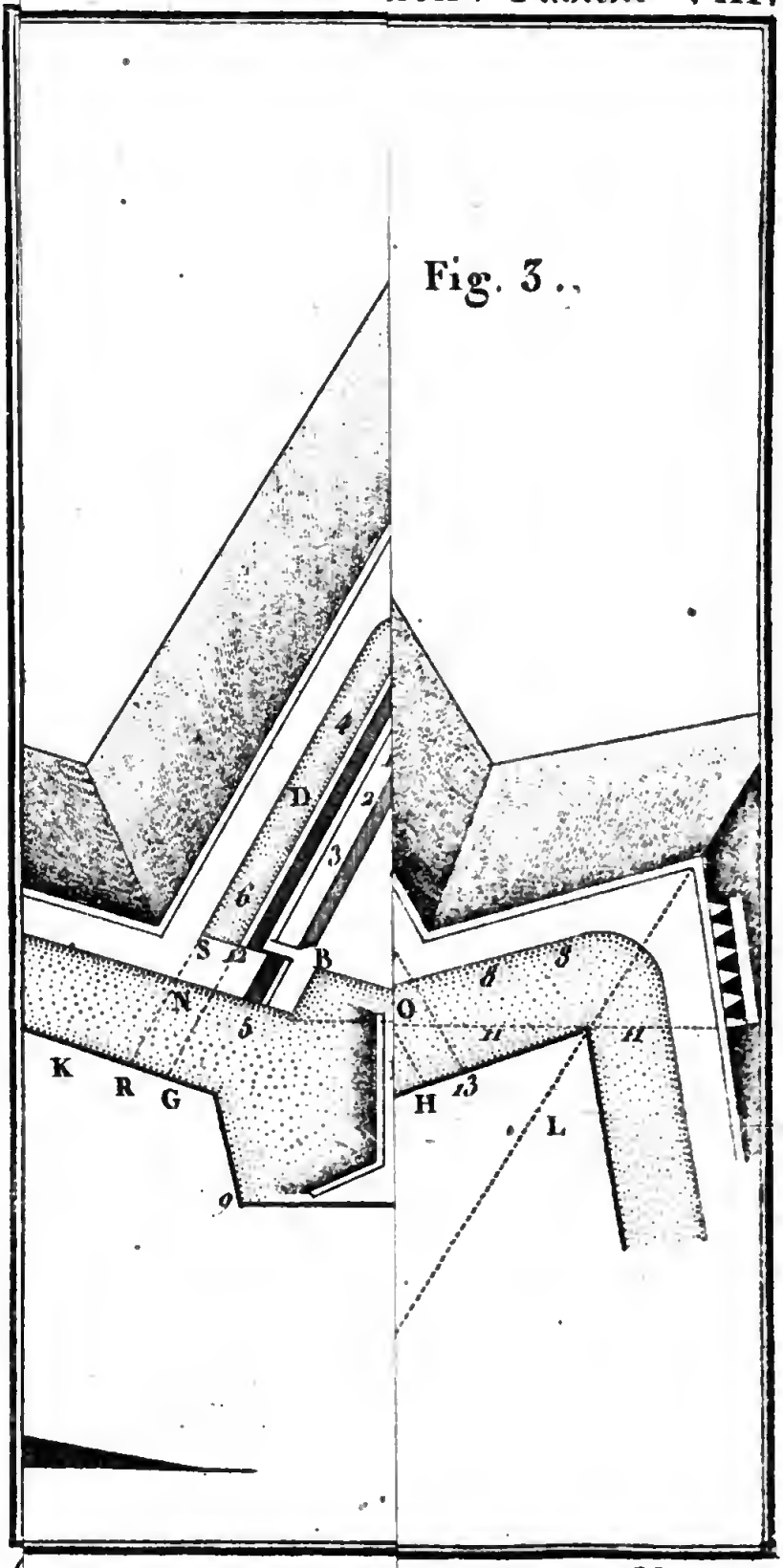


Gravé par Oder.

N°. VII.

BIBLIOTECA REGIONALE UNIVERSITARIA
NAPOLI

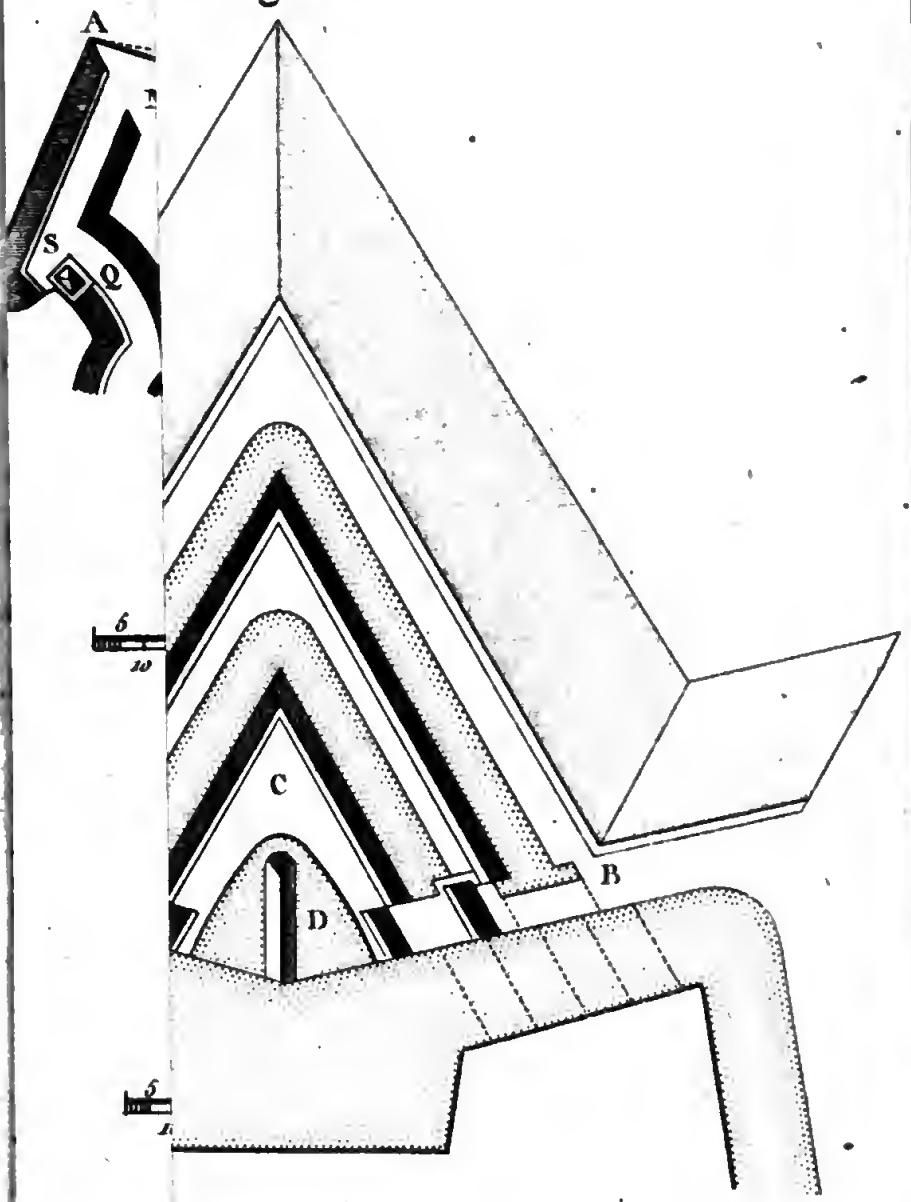
Fig. 3.



Nº IX

NAPOLI

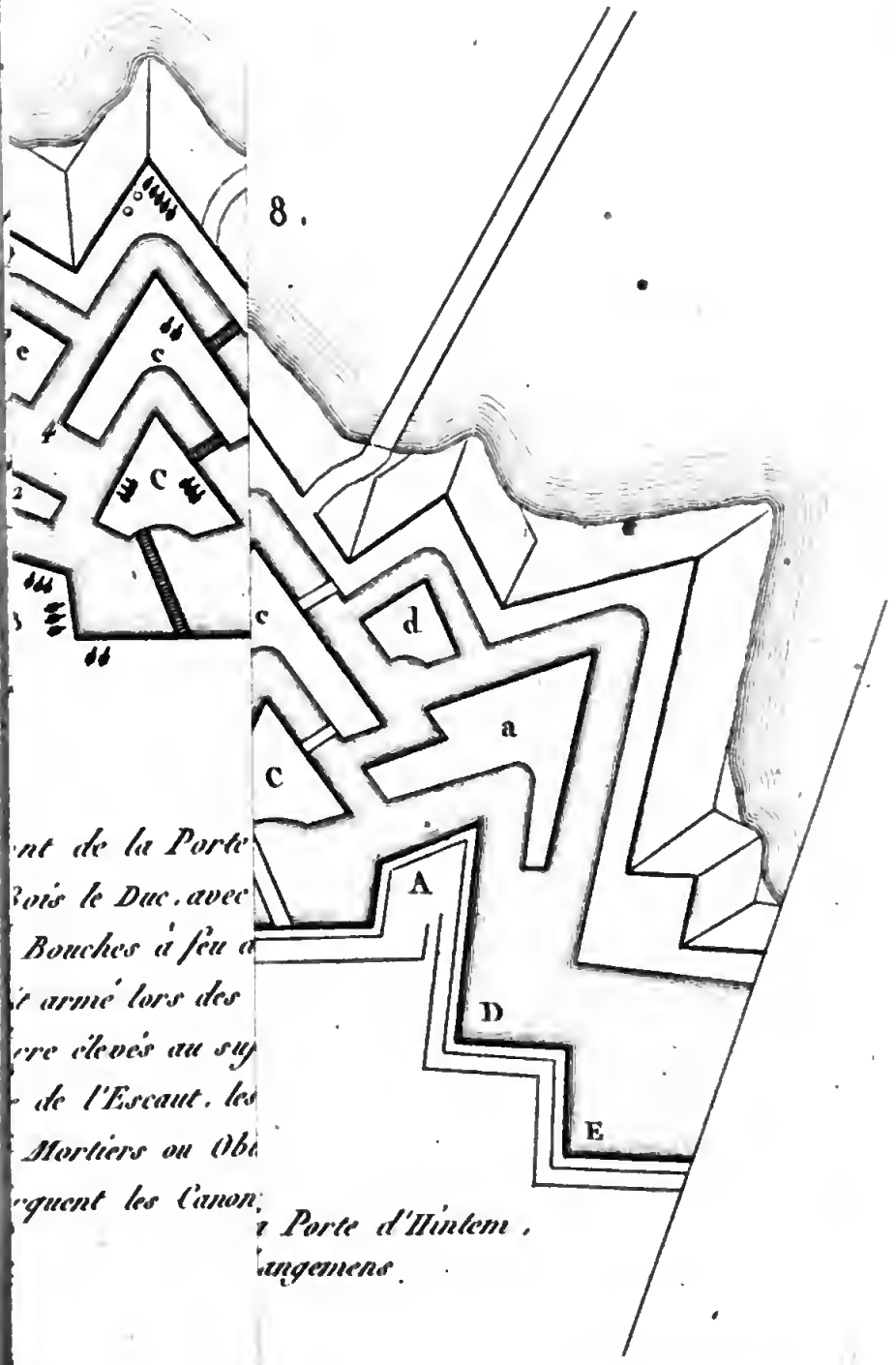
Fig. 2.



N°. X.

NAPOLI

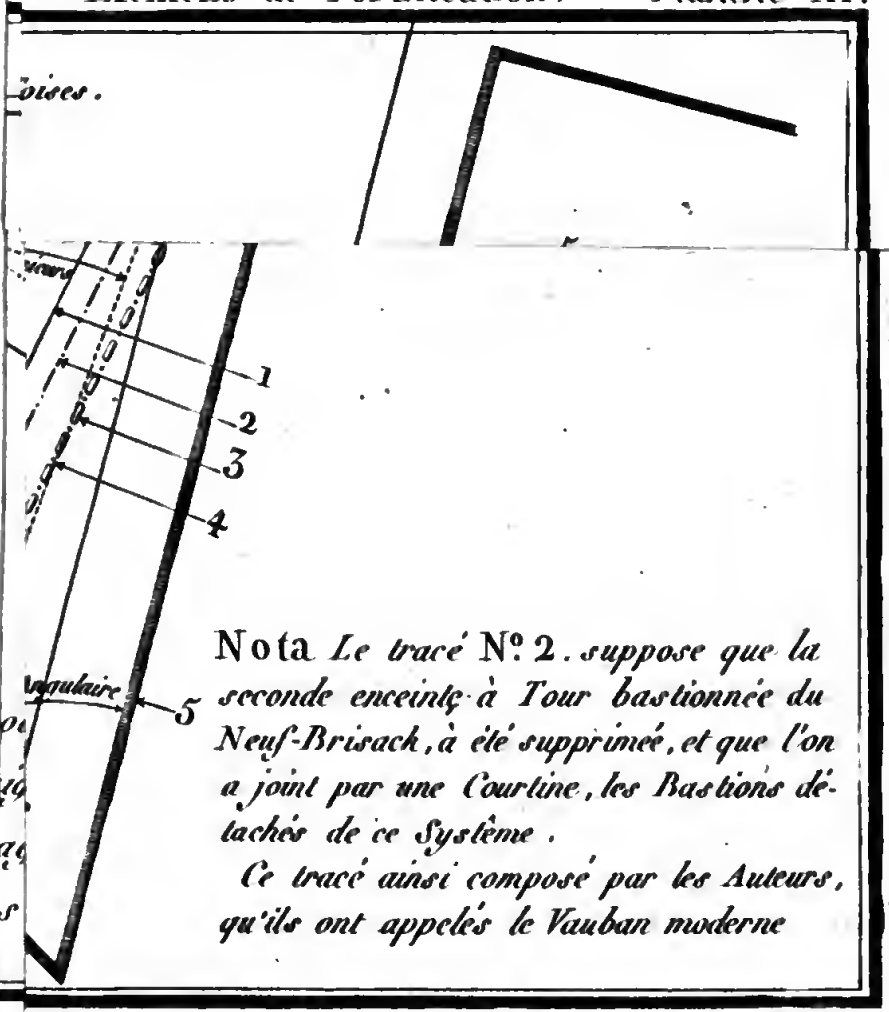
Fig. 7.



nt de la Porte
Bois le Duc, avec
Bouches à feu a
t armé lors des
ere élevés au sup
de l'Escaut, les
Mortiers ou Obu
equent les Canon

Porte d'Hintem.
angemens.

NAPOLI

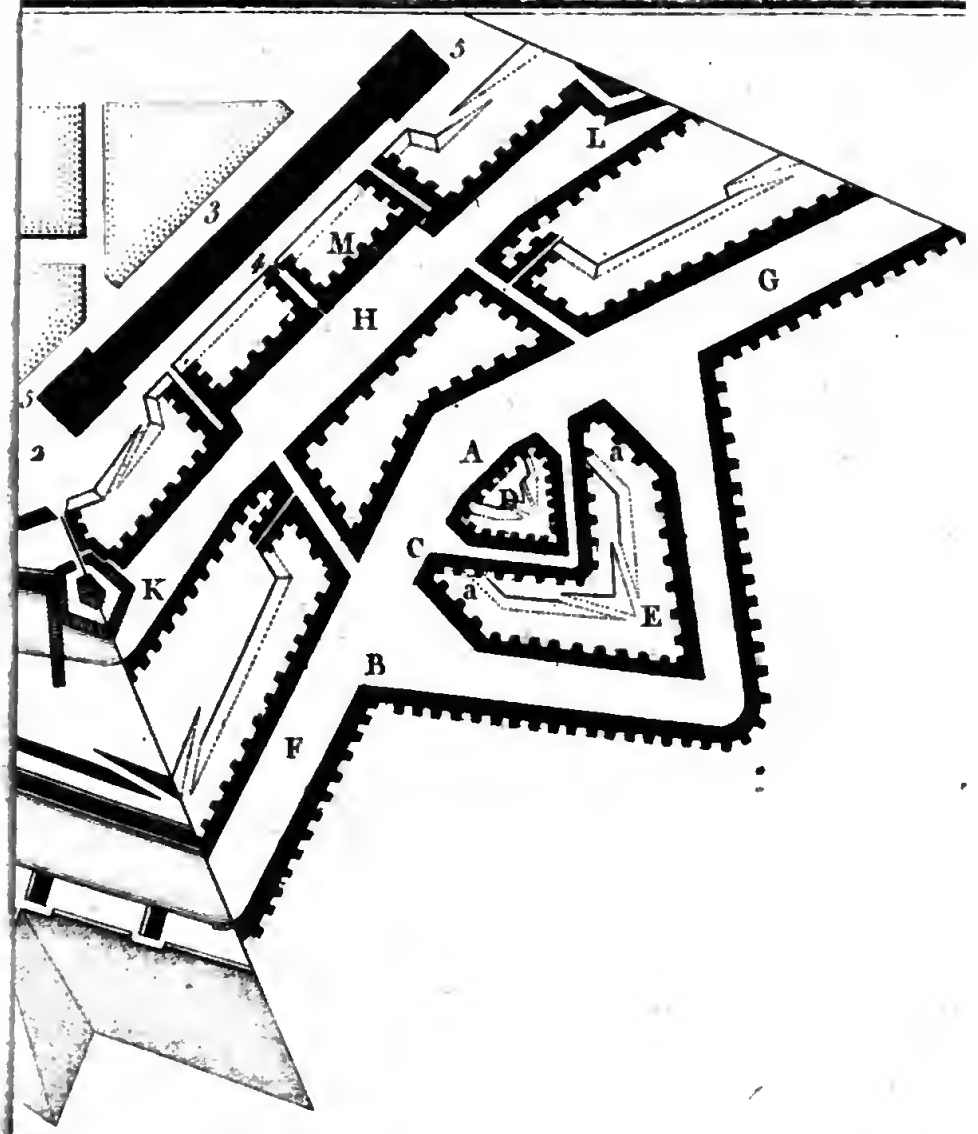


Nota *Le tracé* N° 2. *suppose que la seconde enceinte à Tour bastionnée du Neuf-Brisach, à été supprimée, et que l'on a joint par une Courtine, les Bastions détachés de ce Système.*

Ce tracé ainsi composé par les Auteurs, qu'ils ont appelés le Vauban moderne

N°. XIII.

BIBLIOTECA NAZIONALE NAPOLI



BIBLIOTECA NAZIONALE
NAPOLI

Figure 1re

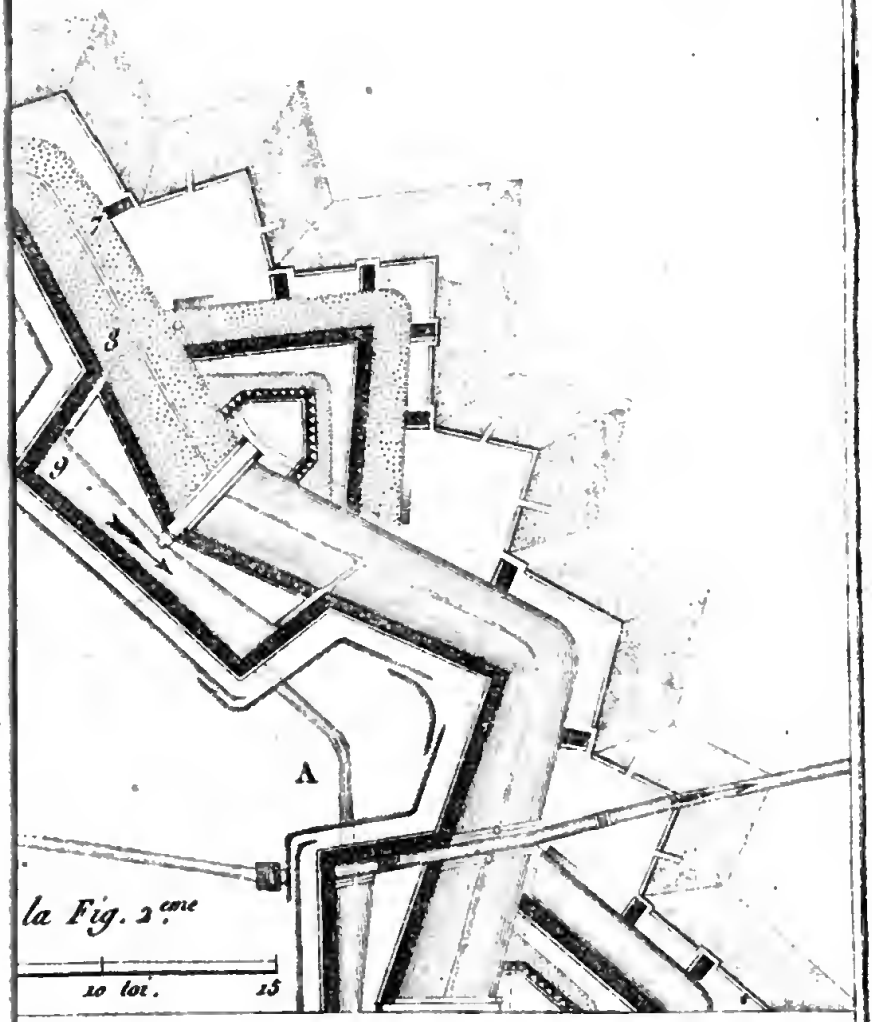
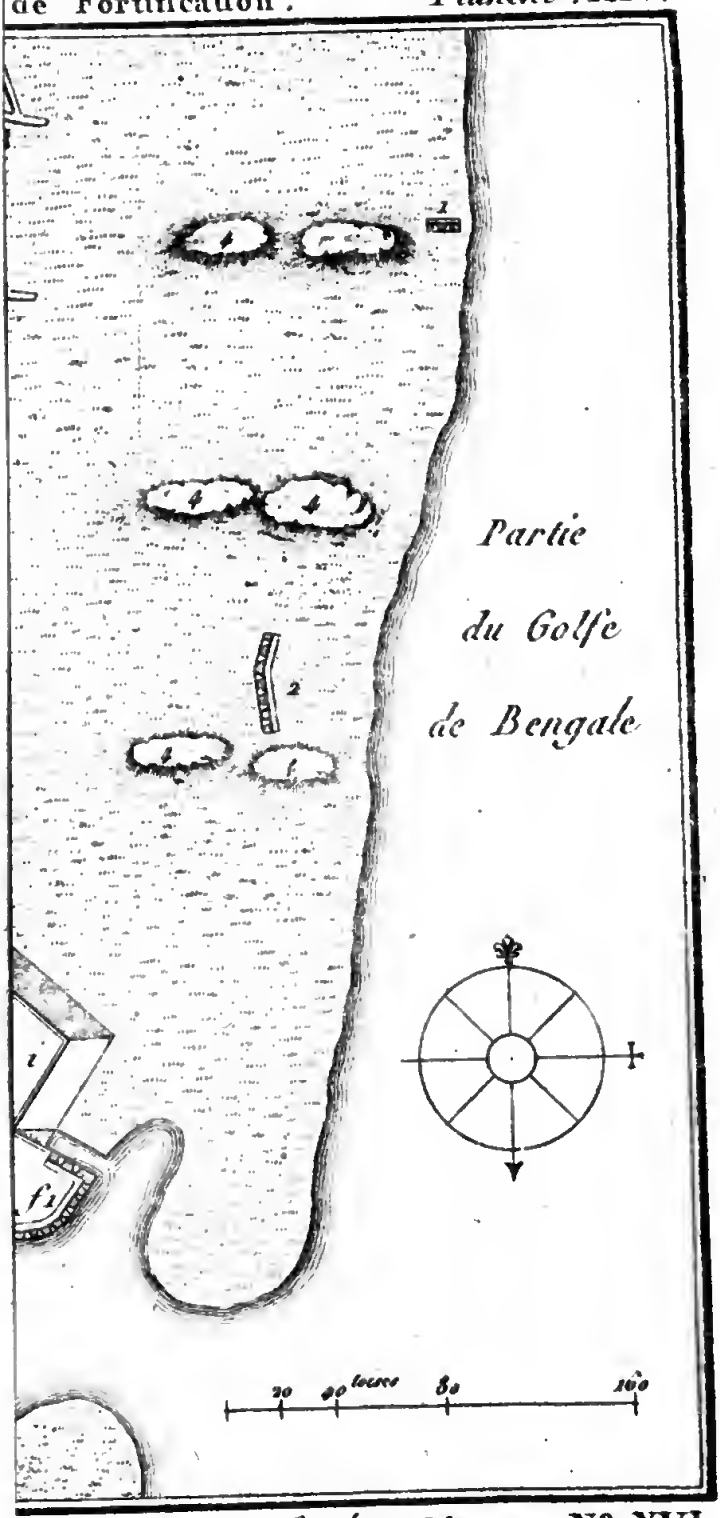


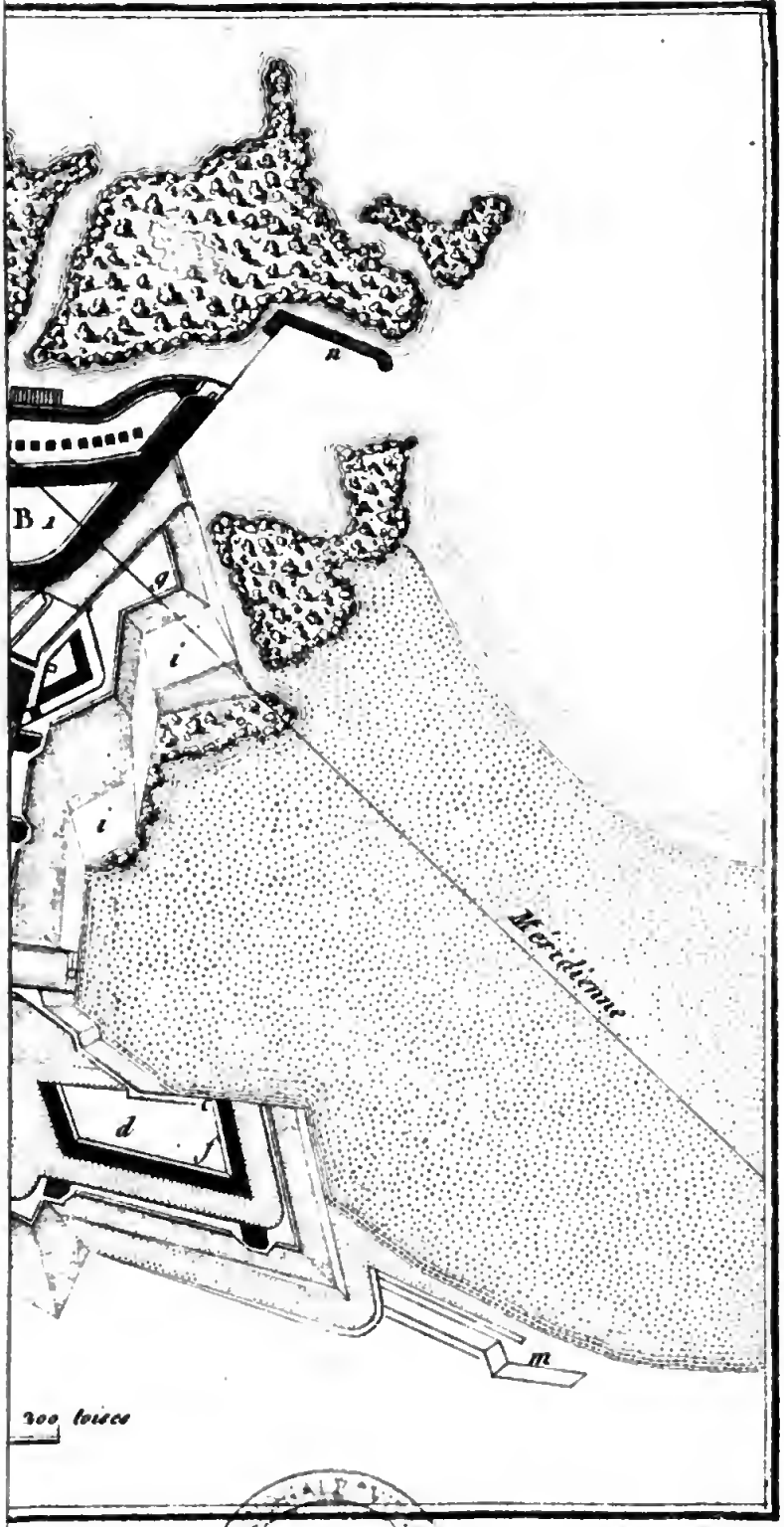
Fig. 2ème

NAPOLI

N°. XV.

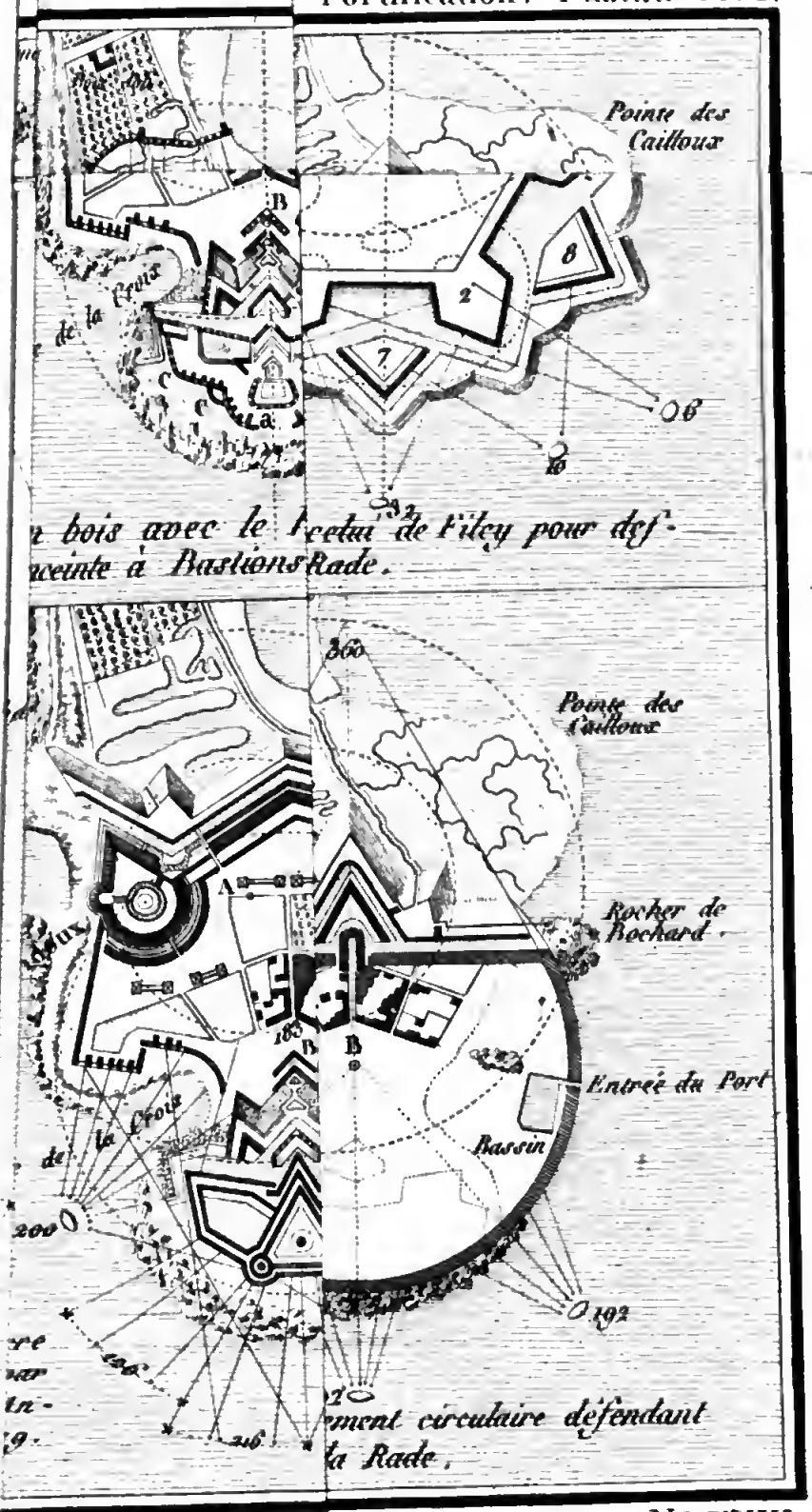


Gravé par Oder N° XVI.



N°. XVII.

NAPOLI


Pointe des Cailloux
B
8
2
7
06
bois avec le Fretin de Tilcy pour def-
ceinte à Bastions Rade.
360
Pointe des Cailloux
Rocher de Rochard.
Entrée du Port
Bassin
200
192
ement circulaire défendant
la Rade.

ME FO

pû être ex

me de Mon

ÉGENDE

rme

au Rez de Cha

l'Entrée.

le pour recevo

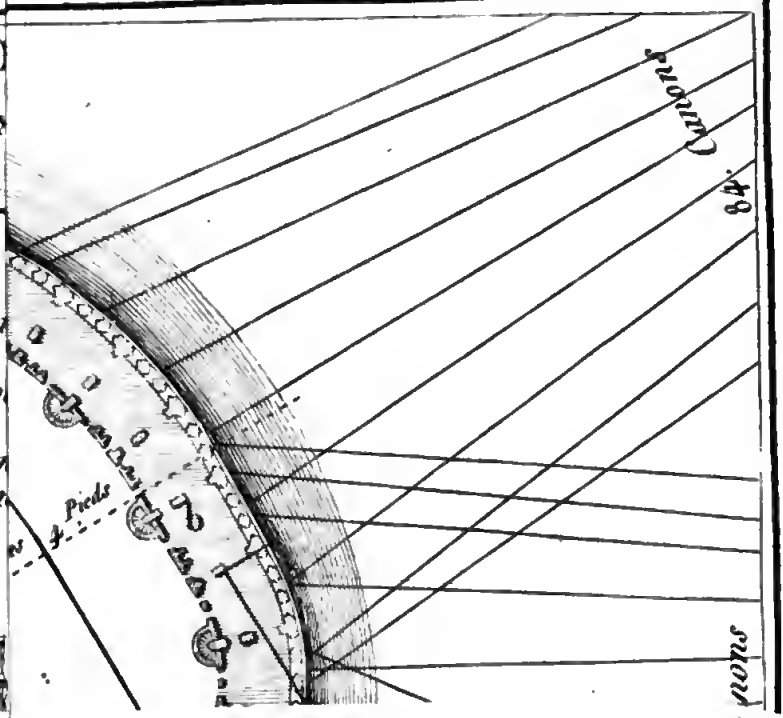
la Pluye.

des Eaux dan

des Eaux dan

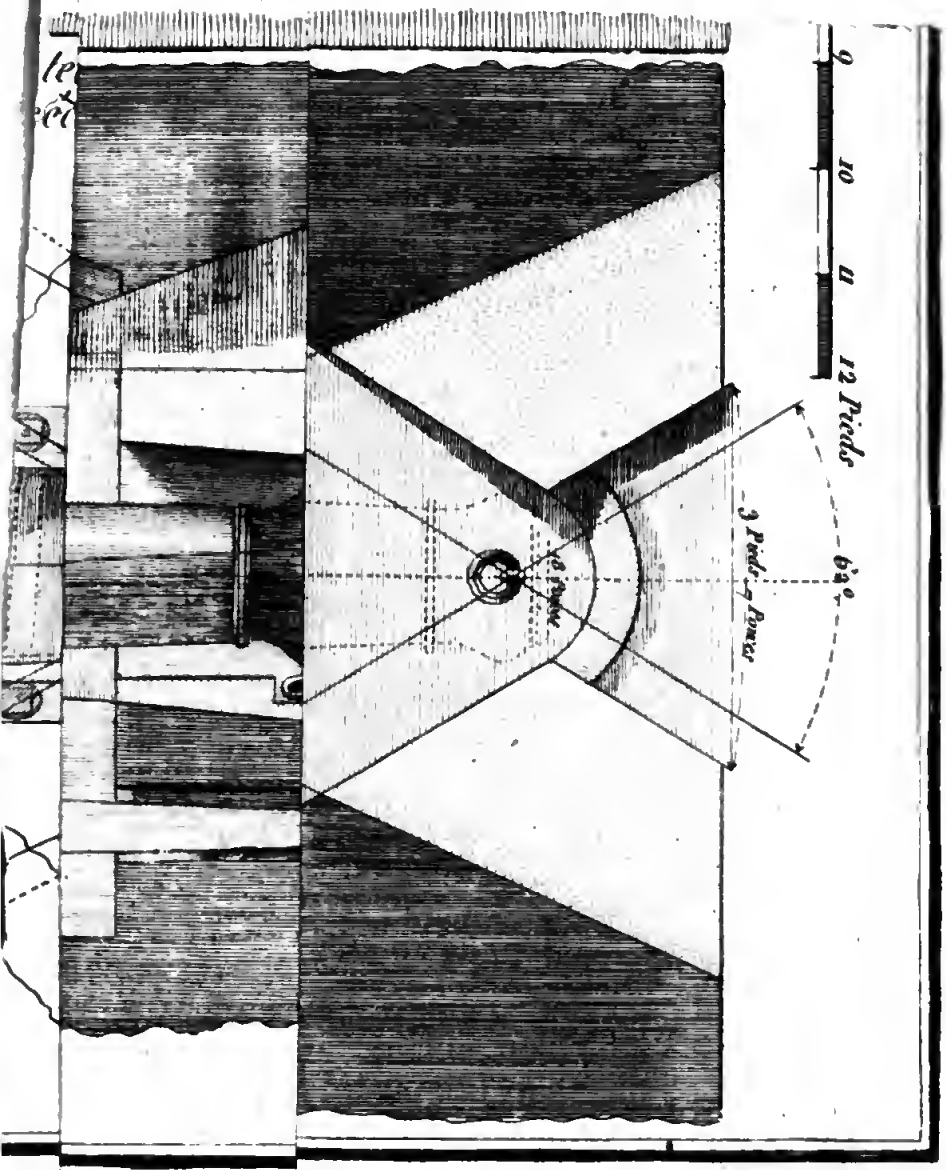
ligne G.H.

g. 3.



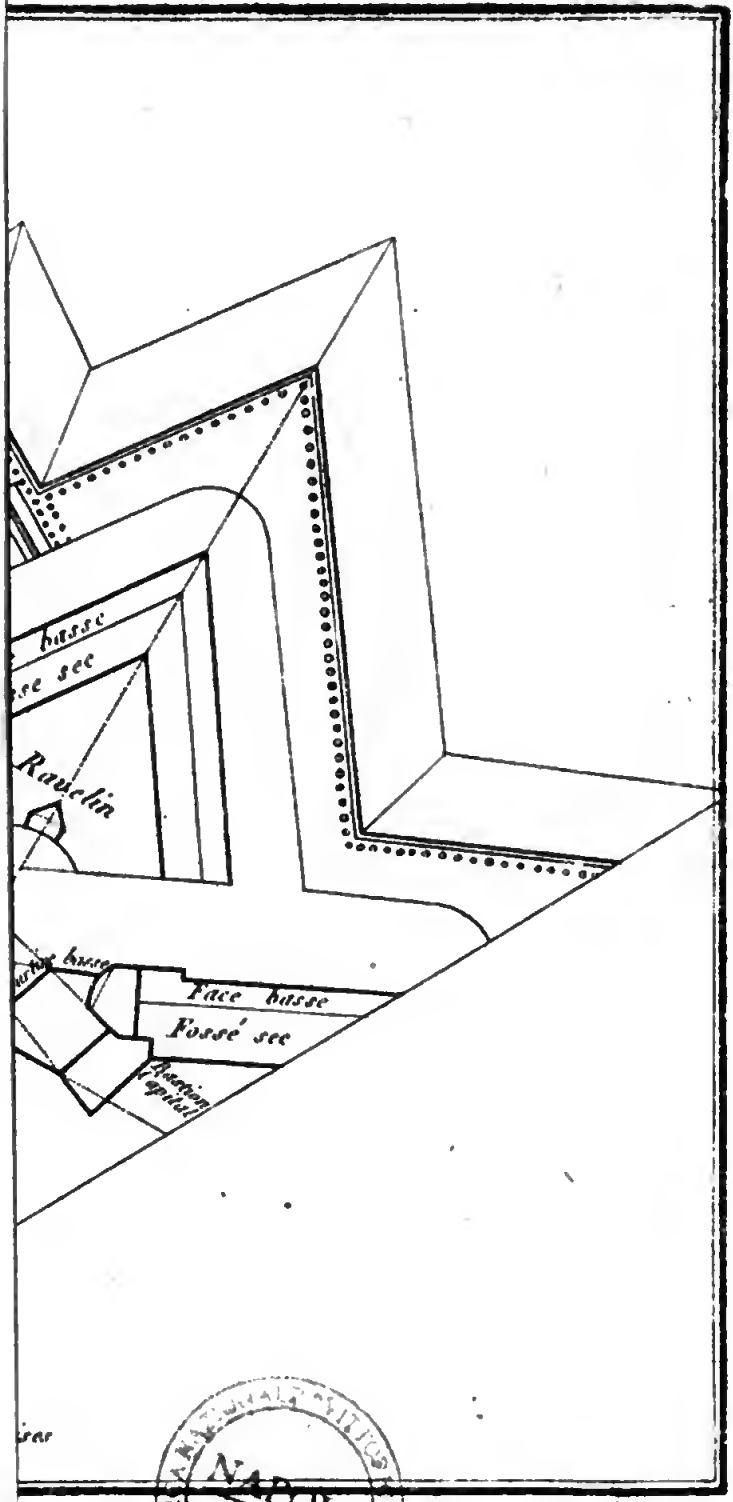
N° XX

NAPOLI



N° XX

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO"
NAPOLI



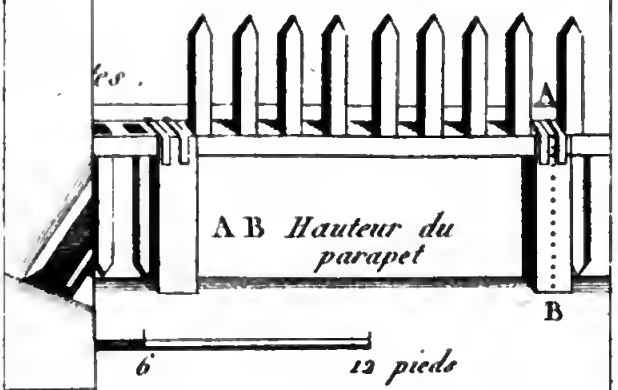
NAPOLI

N°. XXI.

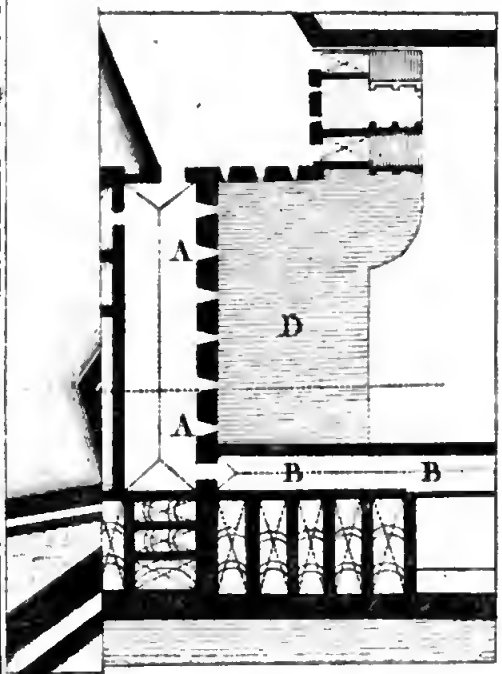
Fig

Palissades relevées.

les.

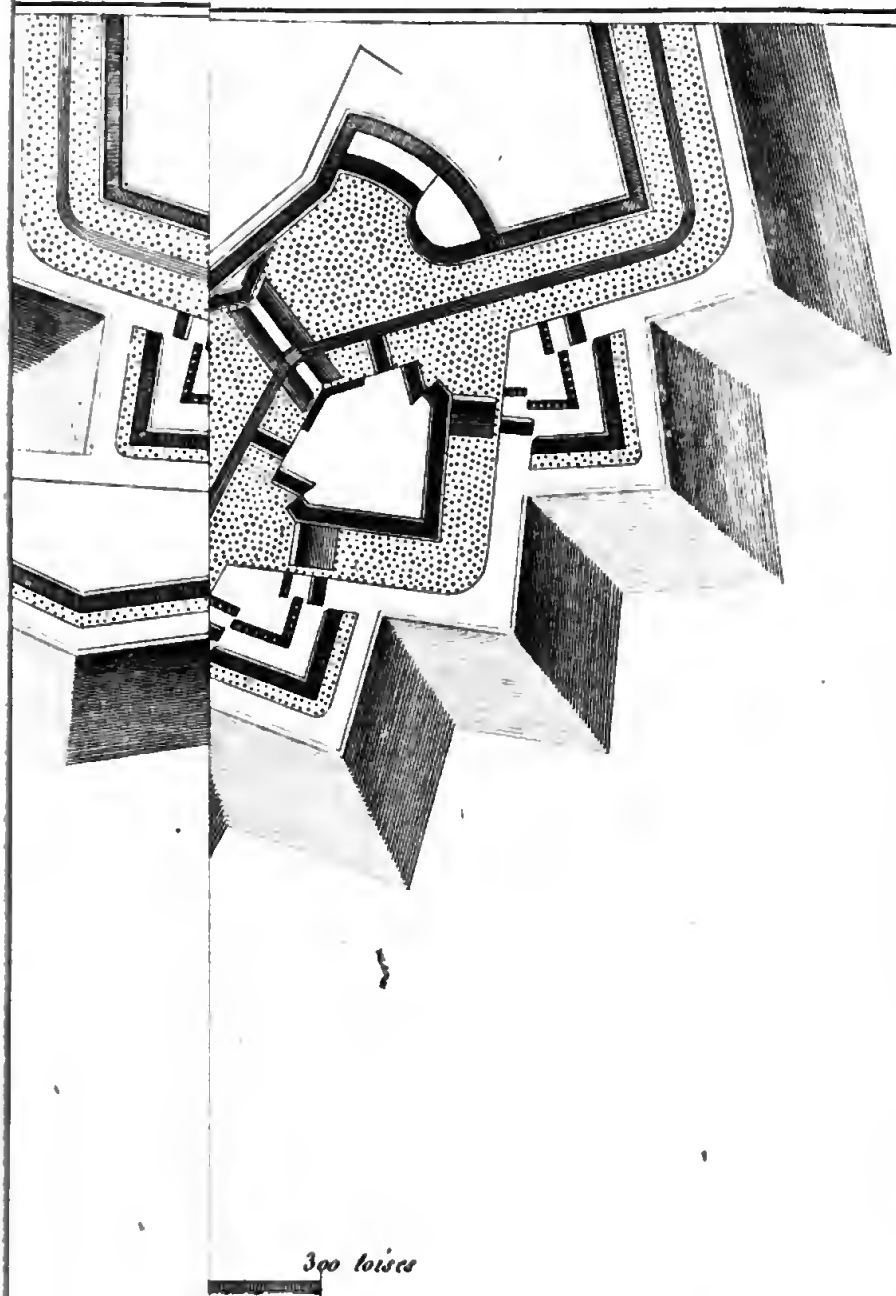


Fig

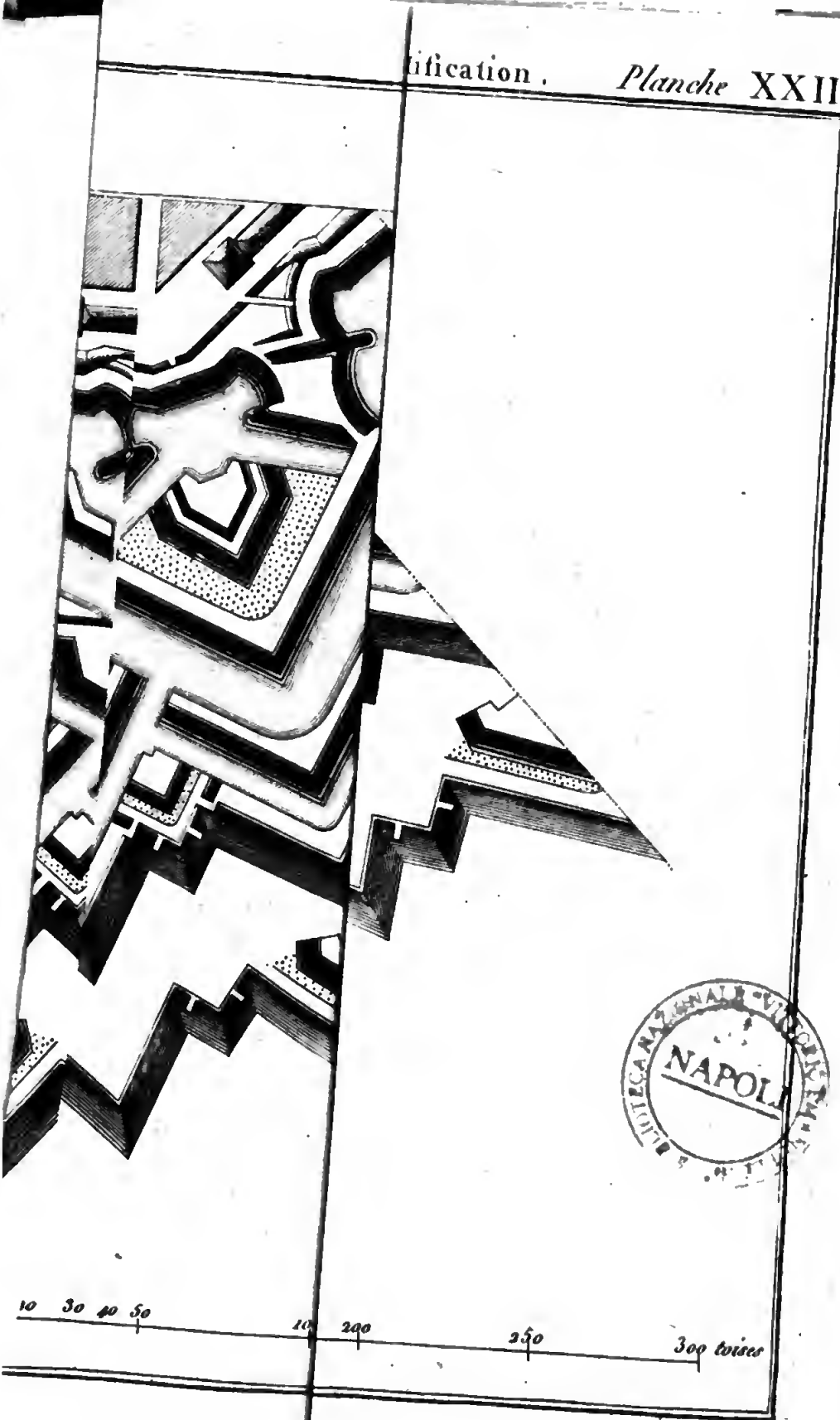


APOLI

N°. XXII.



BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI



BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE
NAPOLI

N°. XXIV.

Digitized by Google

Fig. 2.

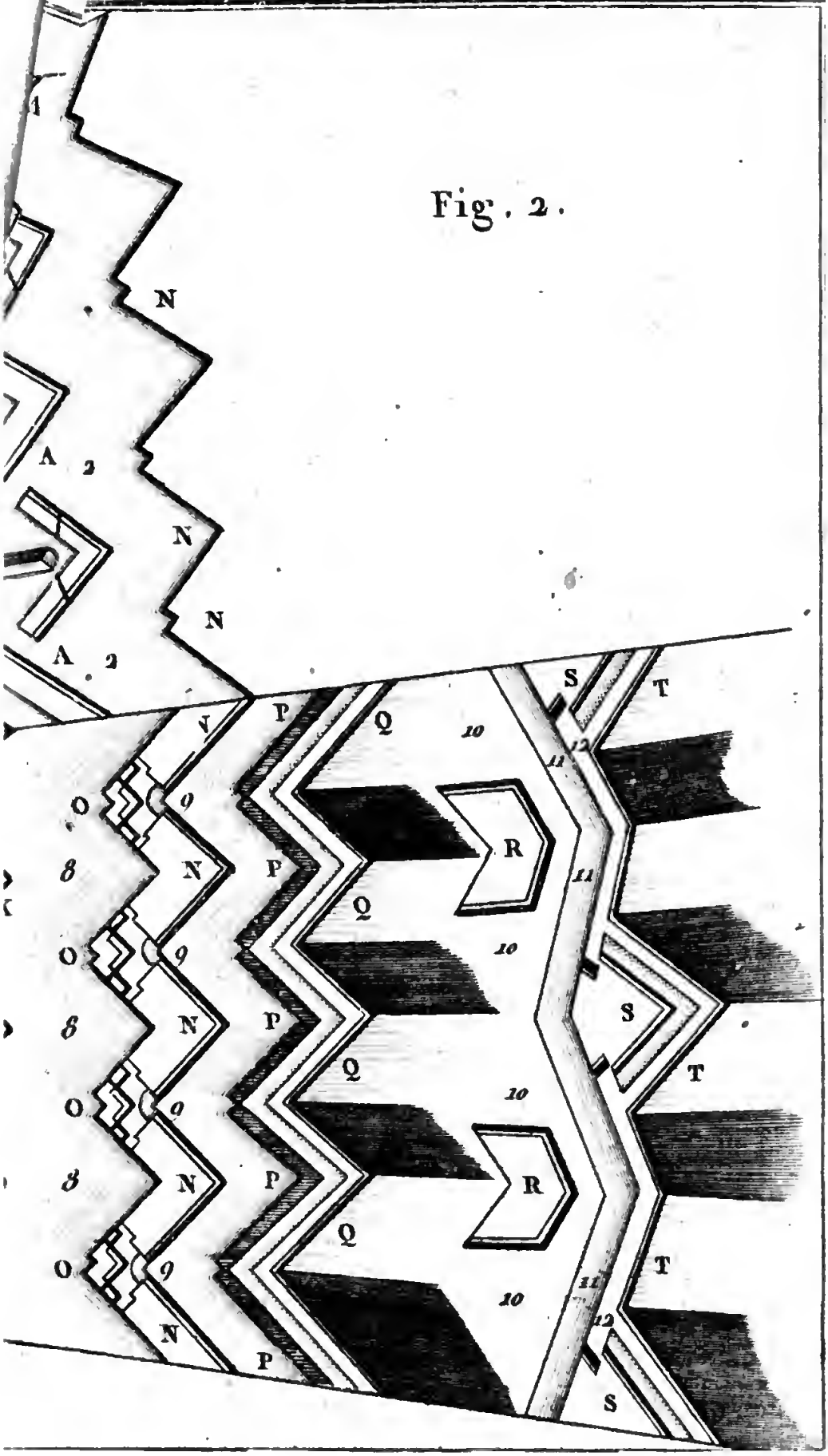


Fig. 2ème

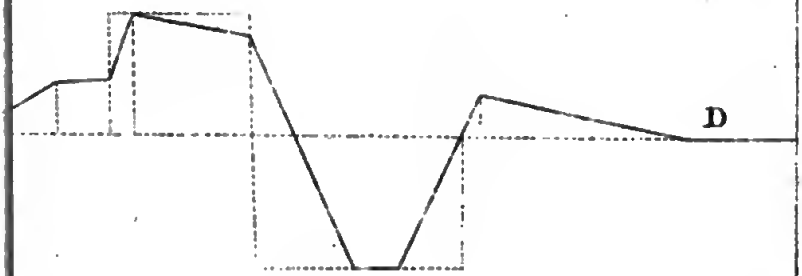
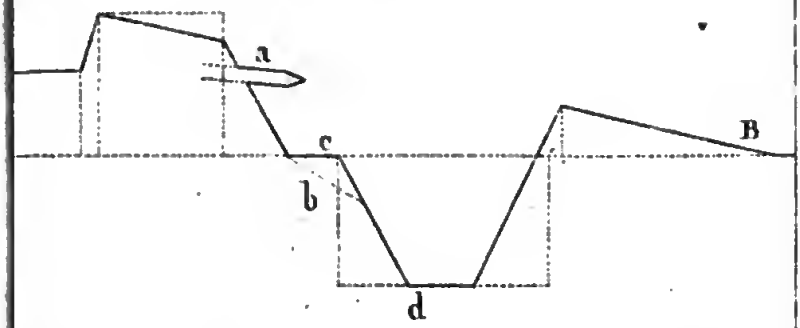
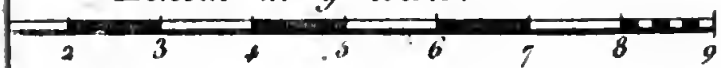


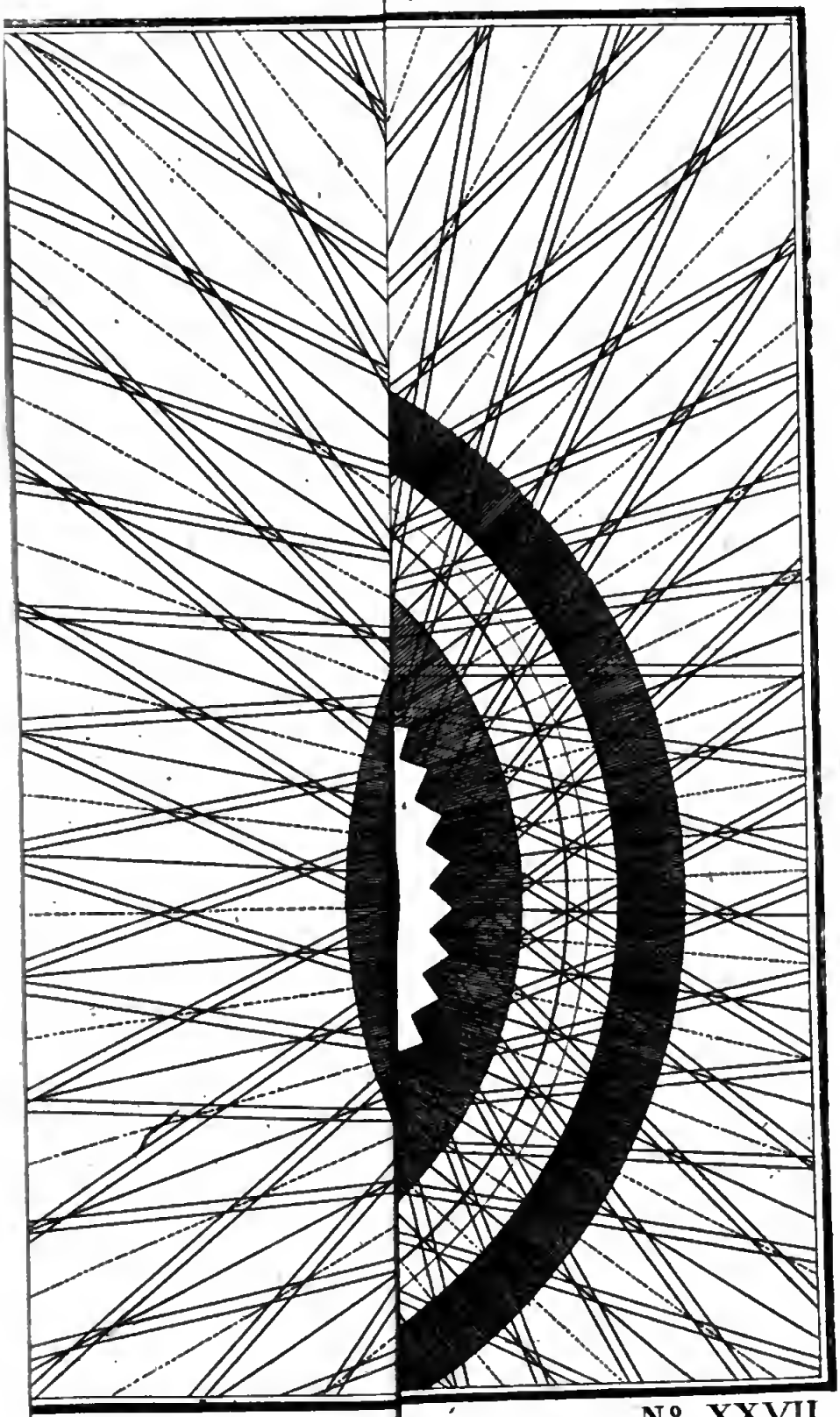
Fig. 3ème



Echelle de 9 toises.



NAPOLI



N°. XXVII.

Fig. 2.

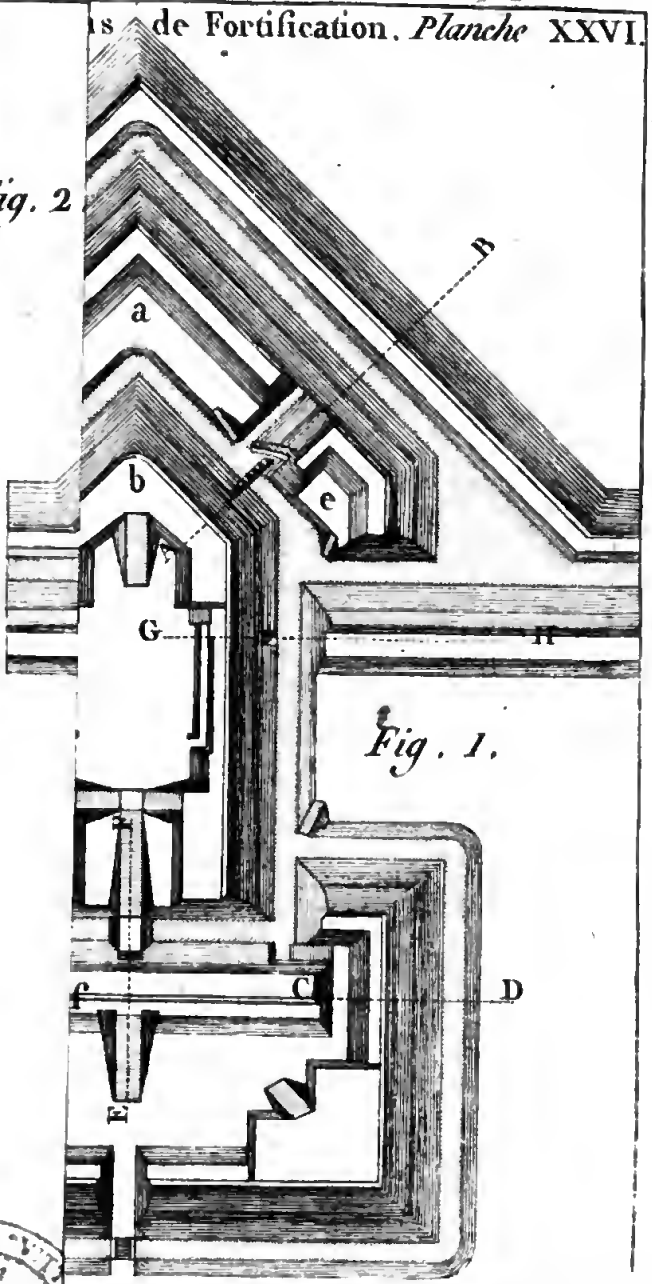


Fig. 1.

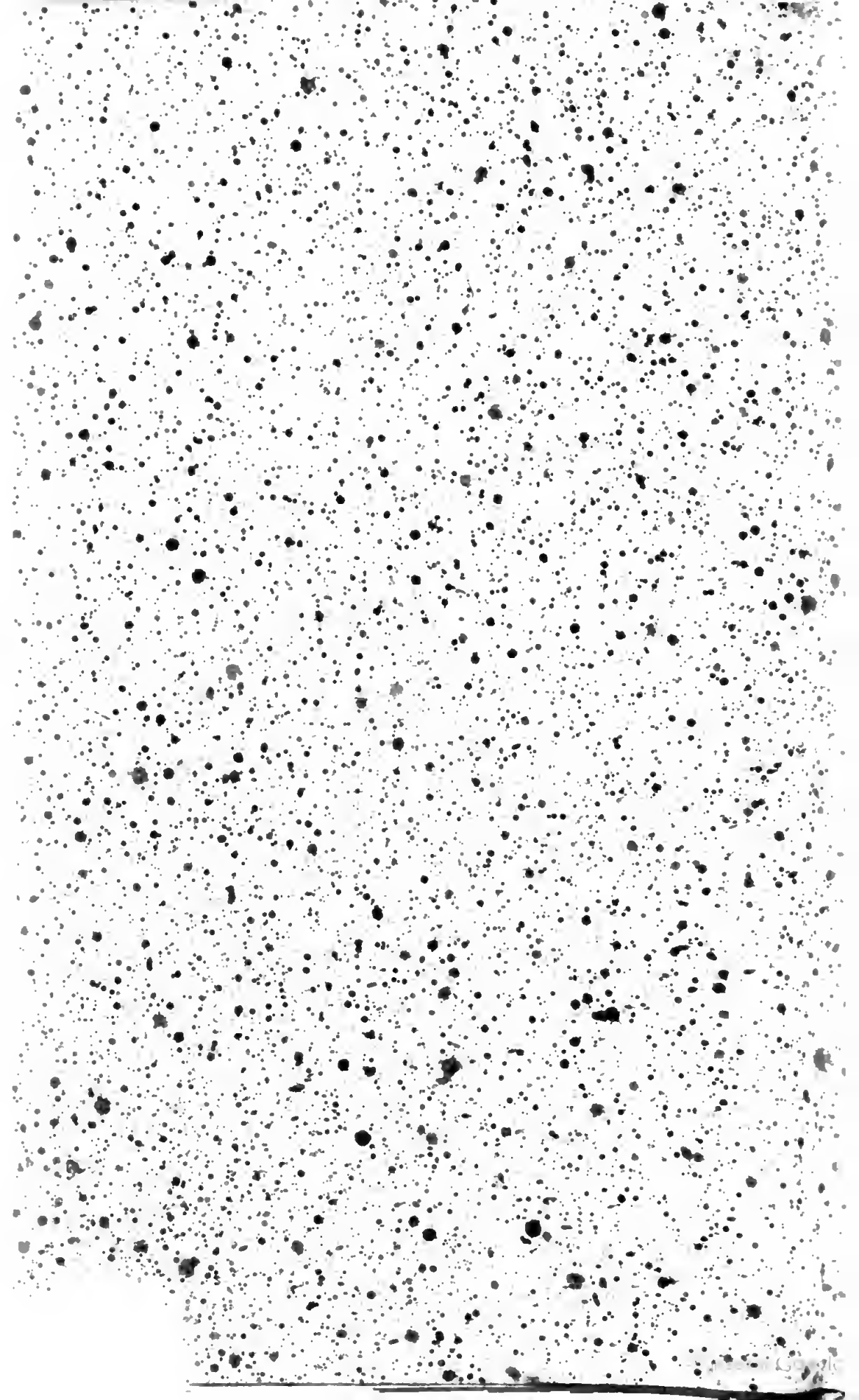
NAPOLI

N°. XXIX.

NAPOLI

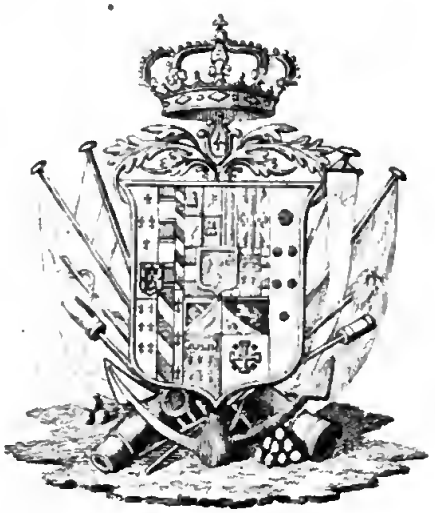
Wiebelbach
R.
Werth
LE PALATINAT
Pfortz
Tuillerie

NAPOLI



REALE OFFICIO TOPOGRAFICO

IIII Armadio.



Scansia Lett.g

N.° 22